

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЮЖНО-СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ АЛТАЯ

ТРУДЫ ЮЖНО-СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

**ТОМ 4
Выпуск 1**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
БАРНАУЛ – 1999

ALTAI STATE UNIVERSITY
SOUTH-SIBERIAN BOTANICAL GARDEN

FLORA AND VEGETATION OF ALTAI

TRANSACTIONS OF THE SOUTH-SIBERIAN BOTANICAL GARDEN

Volume 4
Part 1

PUBLISHERS OF ALTAI STATE UNIVERSITY
BARNAUL – 1999

Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада. Том 4, Вып. 1. – Барнаул: Изд-во АГУ, 1999. – 94 с.

В очередном сборнике помещены материалы по изучению флоры и растительности Алтая и сопредельных территорий. Представлены новейшие результаты исследований по флоре и систематике семенных, споровых и низших растений, интродукции, геоботанике. Значительное внимание уделено вопросам охраны растительного мира, а также методам научных исследований.

Сборник рассчитан на широкий круг ученых и специалистов: ботаников, биогеоценологов, экологов, ресурсоведов, краеведов и работников, занимающихся вопросами охраны природы.

Редакционная коллегия:

д. с.-х. н. Бурдасов В. М., к. с.-х. н. Верещагина И. В., к. б. н. Голяков П. В.,
д. б. н. Куприянов А. Н., к. б. н. Соколова Г. Г., к. б. н. Терехина Т. А.,
к. б. н. Таварткиладзе О. К., к. б. н. Шмаков А. И. (отв. редактор)

УДК 581.526.325 (282.25)

Ю. В. Наumenko

Yu. Naumenko

ВОДОРОСЛИ РЕКИ ПАРАБЕЛЬ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

THE ALGAS OF THE PARABEL RIVER (TOMSK REGION)

Впервые исследован фитопланктон левого притока р. Обь – р. Парабель. Обнаружен 131 таксон водорослей различного ранга. Дана характеристика видового состава планктона, экология водорослей и максимальная численность доминирующих видов.

Река Парабель – крупный левый приток р. Обь, протекает по территории Томской области. Бассейн реки заболочен и расположен в Васюганских болотах.

Пробы фитопланктона отбирали с поверхностного слоя воды в середине июня 1981 г. и 1985 г., а также в середине августа 1983 г. в 5 км от устья. Обработку проводили по общепринятым методикам. Цвет воды светло-коричневый, в исследуемые месяцы прозрачность варьировала от 30 до 50 см, а температура – от 17.6 до 20.0 °C. До настоящего времени современная водорослевая растительность этой реки не изучалась.

В фитопланктоне р. Парабель было обнаружено 122 вида водорослей (представленных 131 видовым и внутривидовым таксонами), принадлежащих 7 отделам (*Cyanophyta* – 4 вида, *Chrysophyta* – 12, *Bacillariophyta* – 50, *Xanthophyta* – 2, *Dinophyta* – 3,

Таблица 1

Систематический список водорослей р. Парабель

Вид	1981	1983	1985	Географи- ческое распрост- ранение	Экология	
					Галоб- ность	Ацидофиль- ность
CYANOPHYTA						
Coelosphaerium kuetzingianum Naeg.	+	-	-	k	ind	az
Gomphosphaeria lacustris Chod.	-	+	-	k	ind	ind
Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Breb.	-	+	-	k	ind	ind
Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs	+	+	-	k	gl	ind
CHRYSTOPHYTA						
Chrysococcus rufescens Klebs	-	+	+	k	gb	?
Kephyrion boreale Skuja	-	+	-	?	?	?
K. moniliferum (Schmid) Bourelly	-	+	-	?	?	?
K. rubri-claustri Conr.	-	+	-	?	?	?
K. spirale (Lack.) Conr.	+	+	-		ind	?
Dinobryon bavaricum Imh.	+	-	+	b	ind	az
D. divergens Imh.	+	+	+	k	ind	az
D. sertularia Ehr.	-	+	-	k	ind	?
D. suecicum var. longispinum Lemm.	-	+	-	?	?	?
Pseudokephyrion entzii Conr.	-	+	-	?	?	?
P. pseudospirale Bourelly	-	+	-	?	?	?
P. schilleri Conr.	-	+	+	?	?	?

Продолжение таблицы 1

BACILLARIOPHYTA						
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	+	+	+	k	gl	ind
<i>Melosira varians</i> Ag.	+	+	+	k	gl	al
<i>Aulacosira distans</i> var. <i>alpigena</i> (Grun.) Sim.	+	+	+	aa	ind	ind
<i>A. granulata</i> (Ehr.) Sim.	+	+	+	k	ind	al
<i>A. italica</i> (Ehr.) Sim.	+	+	+	k	ind	ind
<i>Fragilaria bicapitata</i> A. Mayer.	+	+	-	b	gb	az
<i>F. crotonensis</i> Kitt.	+	+	-	b	gl	al
<i>F. virescens</i> Ralfs	+	+	-	aa	ind	az
<i>Synedra acus</i> Kütz.	+	+	+	k	ind	al
<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	+	+	+	k	ind	al
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	+	+	+	k	ind	ind
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr.	-	+	-	aa	ind	ind
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Ag.	+	-	+	b	gl	b
<i>D. vulgare</i> Bory	-	+	-	k	ind	ind
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	+	-	-	b	gb	az
<i>Navicula gracilis</i> Ehr.	-	+	-	b	ind	ind
<i>N. radiosa</i> Kütz.	+	+	-	b	ind	ind
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	-	+	+	k	ind	ind
<i>S. smithii</i> Grun.	-	+	+	aa	ind	ind
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	-	+	-	b	ind	al
<i>Pinnularia gibba</i> Ehr.	+	+	-	b	ind	ind
<i>P. divergens</i> W. Sm.	+	-	+	aa	ind	az
<i>P. borealis</i> Ehr.	+	-	+	k	ind	ind
<i>P. major</i> (Kütz.) Cl.	-	+	-	b	ind	ind
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	+	+	-	b	ind	al
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grun.	-	+	+	k	ind	al
<i>Eunotia fallax</i> A. Cl.	-	+	-	k	gb	az
<i>E. lunaris</i> (Ehr.) Grun.	-	-	+	k	ind	az
<i>E. monodon</i> Ehr.	-	+	+	k	gb	az
<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	-	+	-	k	gb	az
<i>E. praerupta</i> var. <i>inflata</i> Grun.	+	+	-	aa	gb	az
<i>E. praerupta</i> var. <i>musciola</i> Boye P.	+	-	-	aa	gb	az
<i>E. sibirica</i> Cl.	+	-	+	b	ind	ind
<i>E. tenella</i> (Grun.) Hust.	-	+	-	aa	gb	az
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	+	+	-	k	gl	al
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	-	-	b	ind	ind
<i>C. cymbiformis</i> (Ag? Kütz.) V. H.	-	+	+	b	ind	ind
<i>C. sinuata</i> Greg.	-	-	+	b	ind	ind
<i>C. turgida</i> (Greg.) Cl.	-	+	-	b	ind	al
<i>C. ventricosa</i> Kütz.	-	+	+	k	ind	ind
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. var. <i>acuminatum</i>	-	+	+	b	ind	az
<i>G. acuminatum</i> var. <i>coronatum</i> (Ehr.) W. Sm.	-	+	+	b	ind	ind
<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+	-	b	ind	ind
<i>Epithemia zebra</i> (Ehr.) Kütz.	+	-	-	k	ind	ind

Продолжение таблицы 1

<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Mull.	-	-	+	k	ind	ind
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.	-	-	+	b	ind	al
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	-	-	+	b	ind	al
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	-	+	-	b	ind	ind
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	-	+	+	k	ind	al
<i>Surirella angustata</i> Kütz.	-	+	+	b	ind	ind
<i>S. linearis</i> W. Sm.	-	+	+	b	ind	ind
<i>S. ovata</i> Kütz.	+	-	+	b	ind	ind
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Sm.	+	+	-	b	ind	al
XANTHOPHYTA						
<i>Ophiocytium capitatum</i> Woll.	-	+	-	k	ind	?
<i>O. lagerheimii</i> Lemm.	-	+	-	?	?	?
DINOPHYTA						
<i>Glenodinium quadridens</i> (Stein) Schiller	-	+	-	k	gb	al
<i>G. pulvisculus</i> (Ehr.) Stein	-	+	-	?	?	?
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.M.) Bergh	+	+	-	k	gb	az
EUGLENOPHYTA						
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein emend. Swir.	-	+	-	k	ind	?
<i>T. oblonga</i> Lemm.	-	+	-	?	?	?
<i>T. planctonica</i> Swir.	+	+	-	k	ind	?
<i>T. volvocina</i> Ehr.	+	+	-	k	ind	?
<i>T. volvocinopsis</i> Swir.	-	+	-	k	ind	?
<i>Strombomonas acuminatum</i> (Schmarda) Defl.	+	+	-	?	?	?
<i>S. fluviatilis</i> (Lemm.) Defl.	-	+	-	?	?	?
<i>Euglena acus</i> Ehr.	-	+	-	k	ind	?
<i>Monomorphina pyrum</i> (Ehr.) Meresck.	-	+	-	b	ind	?
<i>Phacus caudatus</i> Hubner	-	+	-	k	ind	?
CHLOROPHYTA						
<i>Pandorina morum</i> (Mull.) Bory	-	+	-	k	ind	ind
<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	+	+	-	k	ind	ind
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menrgh.	+	+	+	k	ind	ind
<i>P. duplex</i> Meyen var. <i>duplex</i>	+	+	+	k	ind	ind
<i>P. duplex</i> var. <i>reticulatum</i> Legerh.	+	+	-	k	ind	?
<i>P. simplex</i> Meyen	+	+	-	?	ind	?
<i>P. tetras</i> var. <i>tetraodon</i> (Corda) Rabenh.	+	+	+	k	ind	ind
<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Rabenh.	+	-	+	k	ind	ind
<i>T. incus</i> (Teil.) G. M. Smith	+	-	-	k	ind	ind

Продолжение таблицы 1

<i>T. minimum</i> (A. Br.) Hansg.	+	+	-	k	ind	?
<i>Lagerheimia citrifomis</i> (Snow) G. M. Smith	+	-	-	k	ind	?
<i>L. genevensis</i> Chod.	+	+	-	k	ind	?
<i>L. wratislawiensis</i> Schroed.	+	+	-	k	ind	?
<i>Ankistrodesmus longissimus</i> (Lemm.) Wille	-	+	+	b	ind	ind
<i>A. longissimus</i> var. <i>acicularis</i> (Chod.) Brunnth.	+	+	-	k	ind	ind
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood.	+	+	-	k	ind	ind
<i>Coelastrum microporum</i> Naeg.	+	-	+	k	ind	ind
<i>C. sphaericum</i> Naeg.	+	+	-	k	ind	?
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	+	-	+	k	ind	ind
<i>C. tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et W.	+	-	-	k	ind	ind
<i>Tetrastrum elegans</i> Playf.	+	+	-	k	ind	?
<i>T. glabrum</i> (Roll) Ahlstr. et Tiff.	+	+	+	k	ind	ind
<i>T. staurogeniaeforme</i> (Schroed) Lemm.	+	+	-	k	ind	?
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.	+	-	+	k	ind	ind
<i>S. acuminatus</i> (Lagerh.) Chod. var. <i>acuminatus</i>	+	+	+	k	ind	ind
<i>S. acuminatus</i> var. <i>biseriatus</i> Reinh.	+	+	+	k	ind	ind
<i>S. acuminatus</i> var. <i>elongatus</i> Smith	+	+	-	k	ind	?
<i>S. bijugatus</i> (Turp.) Kütz. var. <i>bijugatus</i>	+	+	-	k	ind	ind
<i>S. bijugatus</i> var. <i>alternans</i> (Reinsch) Hansg.	-	+	-	k	ind	?
<i>S. denticulatus</i> Lagerh.	-	+	-	k	ind	?
<i>S. intermedius</i> Chod. var. <i>intermedius</i>	+	-	-	?	?	?
<i>S. intermedius</i> var. <i>bicaudatus</i> Hortob.	+	+	-	?	?	?
<i>S. obliquus</i> (Turp.) Kütz.	-	+	+	k	ind	?
<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Breb.	+	+	+	k	ind	ind
<i>Didymocystis planctonica</i> Korsch.	-	+	-	k	ind	ind
<i>Micractinium pusillum</i> Fres.	+	+	-	k	ind	?
<i>Closterium acerosum</i> (Schränk) Ehr.	+	+	-	k	ind	ind
<i>C. aciculare</i> Tuffen West	+	-	+	k	ind	?
<i>C. acutum</i> (Lyngb.) Breb.	+	+	-	?	?	az
<i>C. cornu</i> Ehr.	+	-	+	?	?	ind
<i>C. ehrenbergii</i> Menegh.	-	+	-	k	ind	ind
<i>C. lanceolatum</i> Kütz.	-	+	-	?	?	ind
<i>C. leibeinii</i> Kütz.	-	+	+	?	?	?
<i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehr.	-	+	+	k	gb	?
<i>C. peracerosum</i> Gay	+	-	+	?	?	ind
<i>C. pronum</i> Breb.	+	+	-	k	ind	ind
<i>Staurostrum paradoxum</i> Meyen	+	+	-	k	ind	ind

Примечание. Знак (+) – присутствие вида, знак (-) – отсутствие вида. Галобность: gb – галофоб, ind – индифферент, gl – галофил. Ацидофильность: az – ацидофил, ind – индифферент, al – алкалофил. Биогеографическое распространение: k – космополит, aa – арктоальпийский, b – бореальный вид. Знак вопроса (?) – вид мало изученный в биогеографическом и экологическом отношении.

Euglenophyta – 10, *Chlorophyta* – 41), 11 классам и 56 родам (табл. 1).

По числу видов господствовали представители двух отделов: *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*. На долю 10 ведущих семейств приходится 64,7 % от общего числа обнаруженных видов, а на долю 9 ведущих родов – 39,4 % (табл. 2). По числу видов преобладали водоросли из семейств *Coelastraceae*, *Closteriaceae*, *Euglenaceae*, *Naviculaceae*. Главенствующее положение *Naviculaceae* и *Coelastraceae* объясняется их высокой родовой насыщенностью и большой эколого-географической пластичностью видов (Сафонова, Ермолаев, 1983), широко распространенных в реках умеренных широт Голарктики. Нахождение родов *Eunotia*, *Closterium*, *Pinnularia* отражает заболоченность территории, по которой протекает река. Преобладание родов *Cymbella*, *Scenedesmus* указывает на

Таблица 2

Ведущие семейства и роды водорослей р. Парабель

Семейства	Число видов	% от выявленных видов	Роды	Число видов	% от выявленных видов
Coelastraceae	14	11.5	Closterium	10	8.2
Closteriaceae	10	8.2	Eunotia	6	4.9
Euglenaceae	10	8.2	Scenedesmus	6	4.9
Naviculaceae	9	7.4	Trachelomonas	5	4.1
Fragilariaceae	7	5.7	Cymbella	5	4.1
Lepochromonadaceae	7	5.7	Dinobryon	4	3.3
Oocystaceae	6	4.9	Kephyron	4	3.3
Eunotiaceae	6	4.9	Pinnularia	4	3.3
Cymbellaceae	5	4.1	Pediastrum	4	3.3
Euchromulinaeae	5	4.1			
Всего	79	64.7	Всего	48	39.4

наличие значительного числа плесов, заливов и больших перепадов уровня воды. Значительное число видов из родов *Trachelomonas* и *Strombomonas* свидетельствует о высоком содержании железа в воде.

Степень экологической и географической изученности водорослей недостаточна, особенно для рек Сибири, поэтому подобные сведения по такому малоизученному водоему, как р. Парабель, крайне важны.

По отношению к солености воды, согласно классификации Колбе, все найденные водоросли – олигалобы. В их составе отмечены со значительным преобладанием индифференты – 71.8 %, галофобы составляют 9.2 %, а галофилы – 4.5 %. Среди галофобов наиболее массова *Tabellaria fenestrata*. Из галофилов следует отметить *Cyclotella meneghiniana*, *Diatoma elongatum*, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira varians*.

Водоросли – хорошие индикаторы одного из важных показателей гидрохимических условий водоема – pH воды. В р. Парабель преобладают индифференты – 42.7 %. Значительную группу составляют алкалофилы: *Aulacosira granulata*, *Synedra ulna*, *Cumatopleura solea* и др. В группу ацидофилов входят преимущественно виды рода *Eunotia*.

При характеристике географических особенностей водорослей планктона р. Парабель выявлено преобладание водорослей – космополитов. Они представлены широко распространенными видами в водоемах земного шара *Aulacosira italica*, *A. granulata*, *Scenedesmus acuminatus*, *S. quadricauda* и др. Значительная роль принадлежит бореальным видам, среди которых обычны *Tabellaria fenestrata*, *Diatoma elongatum*, *Navicula radiosa*. На долю арктоальпийских видов приходится 6.1 % от выявленных водорослей планктона. В этой группе наиболее часто встречались *Aulacosira distans* var. *alpigena*, *Pinnularia*

divergens и виды рода *Eunotia*.

Фитопланктон р. Парабель разнообразен, в июньских пробах маловодного 1981 г. выделено 72 видовых и внутривидовых таксона. Общая численность планктона составляла 700.3 тыс. кл/л. Наиболее обильно представлены три отдела: диатомовые – 364.7 тыс. кл/л, зеленые – 173.6 и золотистые – 133 тыс. кл/л. Доминировали *Dinobryon divergens* – 105 тыс. кл/л, *Aulacosira italica* – 83 и *A. granulata* – 47 тыс. кл/л.

В июне многоводного 1985 г. в пробах планктона был отмечен 51 видовой и внутривидовой таксон, меньшее разнообразие водорослей обусловлено низкой прозрачностью и температурой воды, что вызвано многоводностью. Общая численность фитопланктона равнялась 546.8 тыс. кл/л. Преобладающей группой также были диатомовые – 426.8 тыс. кл/л. Доминантами являлись *Aulacosira italica* – 136 тыс. кл/л, *Dinobryon divergens* – 120 тыс. кл/л и *Asterionella formosa* – 90 тыс. кл/л.

Августовский планктон 1983 г. наиболее разнообразен и представлен 105 видами, разновидностями и формами из семи отделов (см. табл. 1). Общая численность составляла 1033.4 тыс. кл/л. Господствующей группой являлись, как и в июньском планктоне исследуемых лет, диатомовые (676.1 тыс. кл/л), второе и третье место принадлежало зеленым и синезеленым (соответственно – 209 и 128.3 тыс. кл/л). В доминирующую группу водорослей входили из диатомовых: *Aulacosira granulata* (224 тыс. кл/л), *A. italica* (103) и *Asterionella formosa* (68 тыс. кл/л), из зеленых – *Pediastrum duplex*, *Scenedesmus acuminatus*, *S. quadricauda*, из синезеленых – *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena flos-aquae*.

Характеризуя фитопланктон р. Парабель, следует отметить, что планктон данной реки отличается значительным видовым разнообразием и значительным количественным составом. Диатомовые водоросли занимают ведущее положение по видовому разнообразию и ценотической роли в исследуемой реке, что свойственно потамопланктону многих рек Голарктики. Сопоставление водорослей планктона р. Парабель с таковым р. Чулым (Науменко, 1991), правым притоком Оби показало их большое сходство. Для данных рек общими являются 91 видовой и внутривидовой таксон. Господствующей группой являются диатомеи, одинаковы доминанты – *Aulacosira italica*, *A. granulata*, *Asterionella formosa*. Сходство также подтвердил коэффициент Серенсена равный 66 %.

Наряду со сходством рассматриваемые реки, насколько можно судить на основании кратковременных исследований, имеют свои особенности. Различно количество видов, наиболее богатой видами является р. Чулым. Для р. Парабель характерно значительное разнообразие видов рода *Eunotia* и *Closterium*, что отражает заболоченность бассейна, по которому несет свои воды р. Парабель.

Таким образом, фитопланктон р. Парабель представлен семью отделами водорослей с преобладанием диатомовых, что характерно для многих континентальных рек. Экологический анализ показал господство олигогалобных видов, предпочитающих нейтральную реакцию среды. Географический спектр выявленных видов указывает, что основные позиции здесь принадлежат космополитам и бореальным видам.

ЛИТЕРАТУРА

Науменко Ю. В. Видовой состав фитопланктона р. Чулым и его анализ // Сиб. биол. журн. 1991. – Вып. 2. – С. 28–34.

Сафонова Т. А., Ермолаев В. И. Водоросли водоемов системы оз. Чаны. – Новосибирск, 1983. – 153 с.

SUMMARY

Phytoplankton of the left tributary of the Ob – the Parabel was explored. One hundred and thirty one taxon of different ranks were discovered. Description of specific structure of plankton, ecology of algae and maximum numbers of dominating species were given.

УДК 581.55:581.9(571.15)

Е. Ю. Стась
Т. А. ТерёхинаE. Stas
T. TerekhinaВЛИЯНИЕ ГОРОДА БАРНАУЛА НА СОСТОЯНИЕ
ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВЫХ СИНУЗИЙINFLUENCE OF BARNAU-SITY ON CONDITION OF
EPIFITIC LICHEN COMMUNITIES

В настоящее время в связи с развитием мониторинга состояния окружающей среды одним из методов, позволяющих оценить загрязненность воздушной среды, является лишеноиндикация. Флористические и фитоценологические лишеноиндикационные методы основываются на видовом составе лишайникового покрова и на присутствии (отсутствии) отдельных видов; через какие-либо количественные характеристики отдельных видов или группировок можно судить о воздействии загрязнителей на лишайники (Мартин, 1984).

Несмотря на автономность эпифитных лишайниковых группировок в фитоценозах (одна и та же группировка может встречаться в различных растительных сообществах), их следует все-же рассматривать как синузии, и не считать их отдельными ассоциациями (Трасс, 1965). Представители одного и того же вида могут участвовать в формировании разных синузий ценоза (Бязров, 1990), в лишайниковых синузиях происходят сукцессии в силу внутренних и внешних причин. Поэтому определенный интерес представляет динамика эпифитных лишеносинузий в условиях города и прилегающей к нему территории. Изучение лишайниковых группировок Барнаула было

проведено нами ранее и выявлено, что в городских условиях доминируют синузии, образованные листоватыми лишайниками из р. *Physcia* (Терёхина, Стась, Маркова, 1996). Группировка, образованная *Physconia grisea* и *Physcia stellaris* встретила в парках города с частотой от 20% до 100%, причем доминировать в синузии может и тот и другой вид. Эти виды, а также *Physcia aipolia* и *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv. em. Bitt. встречаются в различных сочетаниях с *Xanthoria polycarpa*, либо образуют моновидовые синузии, частота встречаемости которых довольно высока – от 20 до 66%. Эти виды являются нитрофиль-

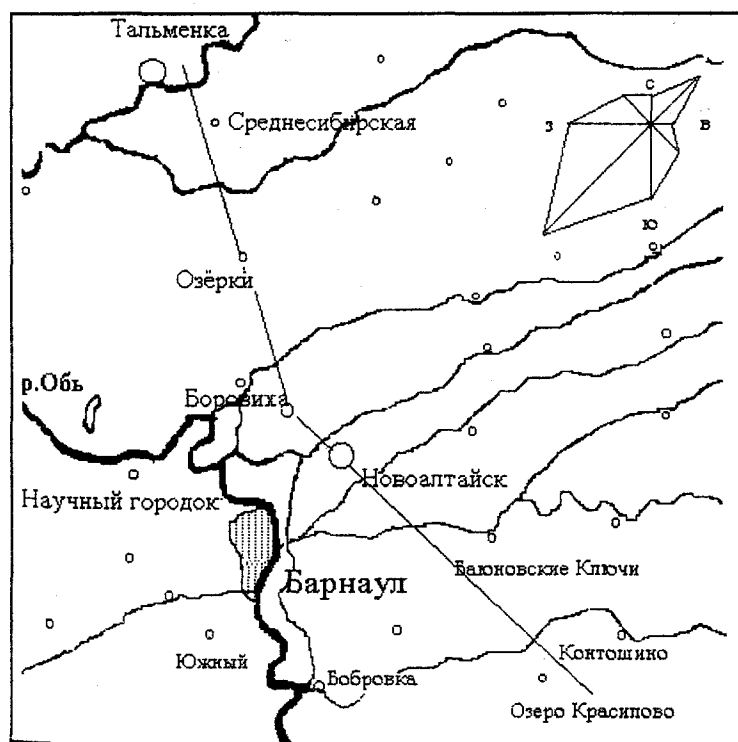


Рис 1. Карта. Места отбора проб лишайников в окрестностях Барнаула

ными и в различной степени токситолерантными (Hawks-worth, Rose, 1970; Мартин, 1982; Трасс, 1982; Малышева, 1995; Wirth, 1995; Бязров, 1996 и др.).

Обобщая полученные результаты и оценивая состояние воздушной среды города Барнаула, по степени загрязнения можно выделить следующие зоны:

1. Зона сильного загрязнения, охватывающая всю городскую территорию, характеризуется бедной лишайнофлорой, угнетенным состоянием лишайников и низким проективным покрытием их группировок (менее 15%). Минимальное проективное покрытие группировок наблюдается в парке Ленина (7%), Целинник (11%), Юбилейный (11.6%), расположенных в местах новых построек Ленинского, Индустриального и Железнодорожного районов города. Эти парки – антропогенно измененные естественные участки растительности – образованы берёзой бородавчатой, берёзой пушистой, клёном ясенелистным, тополем черным, осиной, вязом мелколистным и практически всегда подвержены воздействию: при преобладающем юго-западном направлении ветра – влиянию атмосферных выбросов Силикатного и Власихинского промышленных узлов, а при северных ветрах – выбросов заводов (Моторного, Шинного, “Химволокна”). Также низкое проективное покрытие у группировок Горпарка (14.3%) и парка ВДНХ (10%), расположенных в Центральном районе города – в самой низкой его части, куда стекаются все выбросы и в осенне-весенний период наблюдаются застойные явления воздушных масс. В целом практически вся территория города в той или иной степени подвержена атмосферному загрязнению и о чистых районах говорить не приходится.

2. Зона умеренного загрязнения включает “нагорную” часть с участком соснового бора, примыкающего к городу с южной стороны. Здесь видовое разнообразие повышается, появляются кустистые формы, но угнетенность лишайников ещё наблюдается. Проективное покрытие группировок составляет от 15 до 20%. Они образуют *Flavopunctelia soledica*, *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes* с доминированием *Flavopunctelia soledica*; также этот лишайник образует моновидовые синузии, частота встречаемости которых довольно высока (40–80%), т. к. этот вид обычен для сосняков. Первая точка отбора в нагорной части и в районе Лесного пруда (Бульгино) расположены на стыке пониженной части города и высокого берега р. Обь, где существенно влияние застойных явлений воздушных масс, а также выбросов завода АЗА. Здесь талломы лишайников также морфологически отличны от контрольных образцов (в качестве контроля были взяты образцы из окр. с. Красилов и с. Контошино): нередко они имеют бурый оттенок, сморщивание и разрушение центральной части розетки, не превышающей в диаметре

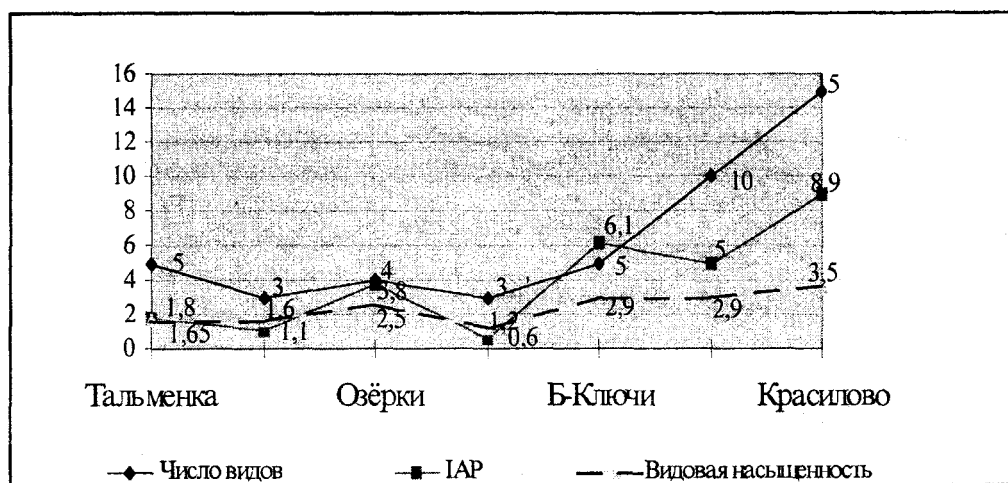


Рис. 2. Динамика показателей по профилю Тальменка–Красилово.

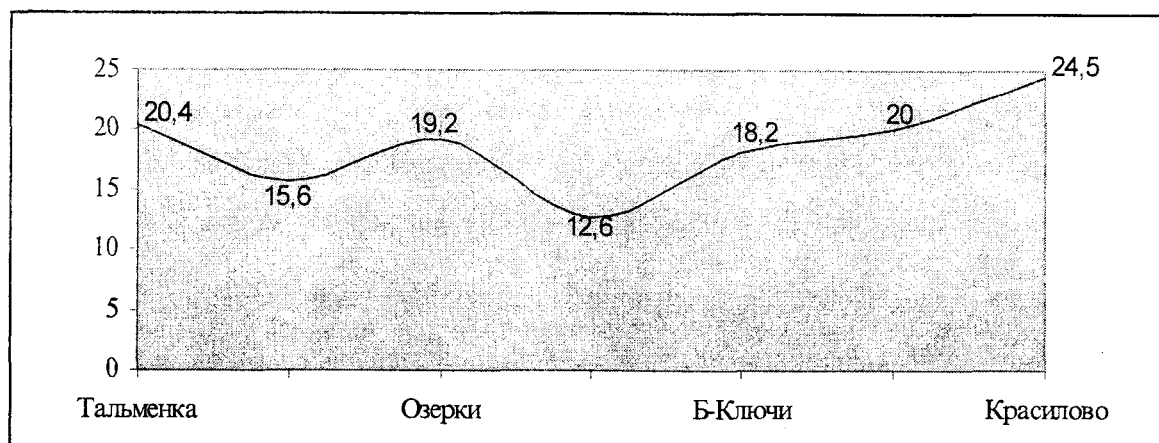


Рис. 3. Динамика среднего проективного покрытия по профилю Тальменка-Красилово.

3–3.5 см (против 4.5–5.5 см у контрольных образцов). Лопасты талломов заметно мельче, на их краях вследствие разрушения хлорофилла водоросли – желтые или буроватые пятна; наблюдается также недоразвитие репродуктивных органов (соралей), или они имеют желтобурый оттенок. В этой зоне на стволах сосен и берез можно встретить так называемые “цветовые пятна”, свидетельствующие о гибели прежде распространенных эпифитов. Талломы *Hypogymnia physodes* и *Parmelia sulcata* не превышают 2–2.5 см (в контроле 4–5 см); апотеции у *Physcia stellaris* развиты в меньшей степени, чем у экземпляров контрольных точек. Здесь начинают встречаться кустистые лишайники – *Evernia mesomorpha*, *Usnea hirta*, *Cladonia chlorophaea* на комле сосны. Проективное покрытие в этих местообитаниях колеблется от 12.3% до 16–17.2%.

3. Зона слабого загрязнения, включающая загородные районы (Научный городок и пос. Южный), характеризуется большим видовым разнообразием лишайниковых группировок и проективным покрытием более 20%. В зеленых массивах Научного городка и пос. Южный, расположенных в 10–15 км северо-западнее и юго-западнее от города (соответственно), преобладают многовидовые синузии. Из кустистых встретилась *Cladonia fimbriata* в группировке с *Physcia stellaris*, *Flavopunctelia soredica* и *Parmelia sulcata* на стволе берёзы в Научном городке. Число видов, образующих одну группировку составляет 5–7, возрастает; среднее проективное покрытие – 20.5–22%.

Чтобы оценить с помощью лишайников состояние воздушной среды прилегающей к городу территории, был заложен профиль общей протяженностью около 95 км, проходящий с севера от пос. Тальменка на юго-восток до с. Красилово вблизи Барнаула (см. карту). Пробы отбирались в удалении от населенных пунктов, автомобильных и железных дорог в сосняках, образованных *Pinus sylvestris*, с 10 деревьев примерно одинакового возраста на высоте 1.5 м от земли. При обработке материала учитывались видовой состав группировки, среднее проективное покрытие, количество и встречаемость видов в каждой точке, ее видовая насыщенность (или среднее число видов). Отмечались морфологические особенности – размеры, окраска талломов, некрозы, представленность репродуктивных органов. Также для каждой точки посчитан индекс чистоты атмосферы (IAP), предложенный Лебланом и Де Слугером, и являющийся суммой произведений показателя обилия-встречаемости f и экологического индекса Q , отражающего чувствительность к загрязнению каждого из составляющих группировку видов (Мартин, 1984):

$$IAP = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i \times f_i}{10} \quad (n - \text{число видов})$$

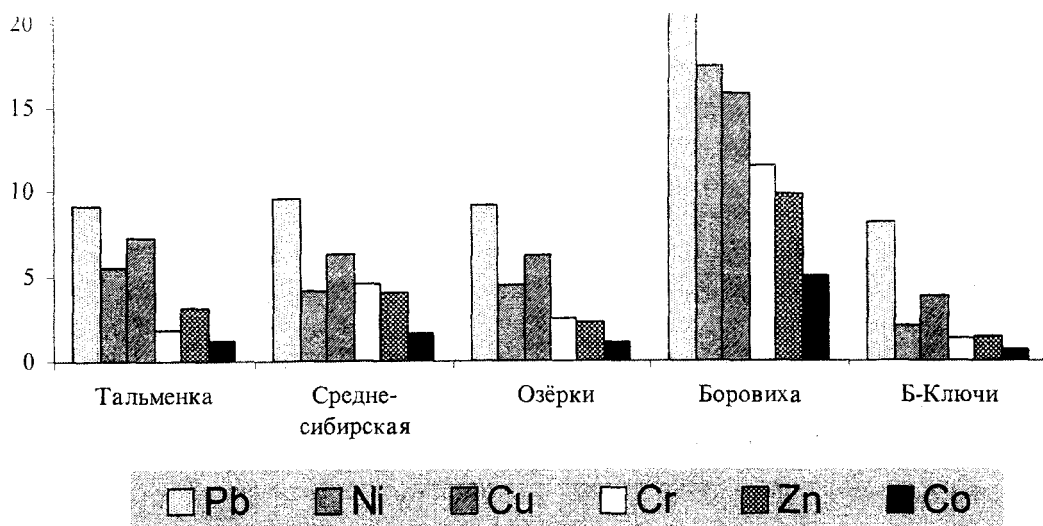


Рис. 4. Содержание некоторых тяжелых металлов в снеговом покрове, март 1992 г. (тв.осадок, мкг/м² сут.)

В окрестностях пос. Тальменка, расположенном в 50 км севернее от города, в сосняках осоковом и землянично-осоковом более 50% лишайниковых группировок являются моновидовыми и образованы листоватым лишайником *Flavopunctelia soledica*, имеющим коэффициент встречаемости 95% (табл.). Этот вид доминирует и в других группировках на сосне – в основном с *Evernia mesomorpha* (30%), а также с *Parmelia sulcata* (30%). Всего в этих точках было отмечено пять видов лишайников. *Hypogymnia physodes* встретила всего лишь в двух пробах на сосне, *Cladonia fimbriata* – в одной пробе на стволе берёзы. Многие экземпляры имеют признаки угнетения – некротические пятна, обесцвечивание соралей, буроватый оттенок, мелкие размеры талломов (1–2 см). Группировку здесь образуют 1–2 вида (редко 3–4), среднее проективное покрытие составляет 20%.

Около ст. Среднесибирская в 40 км севернее от города, в сосняке осоковом также преобладает *Flavopunctelia soledica* (100%), но во всех пробах отмечены признаки угнетения, половина всех группировок являются моновидовыми. В этой точке отмечено три вида: *Evernia mesomorpha* встречается с частотой 30% и не превышает 1 см, *Hypogymnia physodes* f. *labrosa* – 10%. Среднее проективное покрытие составляет 15.4%.

В окрестностях с. Озёрки (25 км севернее от города) в сосняке землянично-осоковом эпифитные лишайники представлены четырьмя видами с доминированием в двух-трёхвидовых синузиях *Flavopunctelia soledica* (коэффициент встречаемости 80%). Также здесь встречаются *Usnea hirta* (70%), *Evernia mesomorpha* (60%) и *Hypogymnia physodes* (40%); многие талломы угнетены и не превышают в размерах 2–2.5 см. Среднее проективное покрытие группировок составляет 19%.

В сосняке осоковом около с. Боровиха (15 км севернее от города) девять из десяти группировок на стволах сосны образованы только одним видом – *Flavopunctelia soledica*. Редко (с коэффициентами встречаемости 10%) встретились *Parmelia sulcata* и *Physconia grisea* на стволе берёзы. Как видно, эпифитная лишайниковая флора здесь очень бедна (видовая насыщенность лишь 1.2), среднее покрытие группировок самое низкое из всех точек и составляет 12.6%. Также отмечено у некоторых экземпляров наличие некрозов и мелкие размеры слоевищ, не превышающих в диаметре 2 см. Боровиха расположена ближе всех к городу и попадает в зону влияния его атмосферных веществ-загрязни-

телей, которая при юго-западных ветрах имеет северо-восточную направленность. Это отрицательное влияние сказывается и на лишайниковой флоре, и присутствующие здесь виды можно считать устойчивыми к загрязнению воздушной среды.

Местообитания, расположенные юго-восточнее от города отличаются более разнообразной эпифитной лишайнофлорой. В Б-Ключах (30 км) в сосняке орляковом встретилось пять видов лишайников, причем роль *Flavopunctelia soledica* уже не так существенна (встречаемость её 20%), а в синузиях велико участие других видов – высока встречаемость *Hypogymnia physodes* (90%), *Evernia mesomorpha* (90%), *Usnea hirta* (80%). В одной группировке на стволе берёзы встретились *Bryoria implexa*, не отмеченная для точек северного направления. Моновидовых синузий нет, группировки образованы 2–4 видами (видовая насыщенность здесь 2.9), а участие видов в их образовании примерно равноценно, с некоторым преобладанием *Evernia mesomorpha* и *Hypogymnia physodes*. Среднее проективное покрытие эпифитных лишайниковых группировок составило 18%.

В сосняке моховом в окр. с. Контошино и в сосняке бруснично-осоковом в окр. с. Красилово (около 50 км от города) встретилось 10 и 15 эпифитных видов соответственно, причем *Usnea glabrescens*, *Pseudevernia furfuracea*, *Hypogymnia tubulosa*, *Catraria pinastri* встретились только здесь из всех точек профиля, что говорит о чувствительности этих видов к воздействию атмосферных загрязнителей. Чаще других встретились *Hypogymnia physodes* (60 и 90%), *Usnea hirta* (50 и 90%), *Evernia mesomorpha* (60 и 90% соответственно). Существенна роль этих видов в образовании эпифитных

Таблица

Встречаемость эпифитных лишайников в местообитаниях профиля Тальменка–Красилово, %

Вид	Тальм. сосняк	Среднесиб. сосняк	Озерки сосняк	Боро- виха сосняк	Б.-Ключи	Конто- шино	Красилово	
							берез- няк	сосняк
<i>Flavopunctelia soledica</i> (Nyl.) Haly	95	100	80	100	20	25	50	10
<i>Evernia mesomorpha</i> Nyl.	30	40	60		90	60	60	90
<i>Parmelia sulcata</i> Tayl.	30	10		10		20	70	
<i>Hypogymnia physodes</i> Nyl.	15	10	40		90	60	30	90
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	10							+
<i>Usnea hirta</i> (L.) Wigg.			70		80	50		90
<i>Physconia grisea</i> (Lam.) Poelt				10			10	
<i>Bryoria implexa</i> (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw.					10		20	
<i>Melanelia olivacea</i> (L.) Essl.						10	30	
<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.						20	10	
<i>Xantoria polycarpa</i> (Ehrh.) Rieber						10		
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf.						20		20
<i>Vulpicidia pinastri</i> (Scop.) J.-E. Mattson et La						+		
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav.							10	
<i>Phaeophyscia ciliata</i> (Hoffm.) Moberg							10	
<i>Physcia adsensens</i> (Fr.) Oliv. et Bitt.							30	
<i>Usnea glabrescens</i> (Nyl.) Ras.							10	
Всего видов	5	4	4	3	5	10	15	

“+” – присутствие вида на комлевой части ствола

группировок – гипогимния вздутая доминирует в синузиях Красиловы с эвернией и уснеей (в семи пробах из десяти). В Контошино преобладают *Usnea hirta* и *Evernia mesomorpha* (в пяти пробах), *Flavopunctelia soledica* (в двух) в сочетании с *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, *Evernia mesomorpha*, *Melanelia olivacea*.

На рисунке 1 отражено изменение числа видов, видовой насыщенности и индекса чистоты атмосферы для рассматриваемого профиля, заметна общая динамика этих трех показателей. Низкое флористическое разнообразие эпифитных лишайников в северном направлении от города (3–5 видов) и увеличение числа видов (до 15) в юго-восточном направлении. Видовая насыщенность минимальна в пос. Тальменка (1.8), на ст. Среднесибирская (1.6) и в с. Боровиха (1.2) и увеличивается до 3.5 в с. Красиловы. Возрастает и индекс чистоты атмосферы: от минимального значения в с. Боровиха (0.6) до 8.9 в с. Красиловы. Также можно проследить изменения в проективном покрытии группировок: на рисунке 2 заметно уменьшение его в с. Боровиха и увеличение в юго-восточном направлении.

Проведено сравнение полученных данных с содержанием некоторых тяжелых металлов в снеговом покрове того же профиля 1992 г. Данные были предоставлены НИИ экологического мониторинга, концентрации металлов усреднялись по пяти близлежащим точкам пробоотбора. Обобщающий показатель для меди, цинка, свинца и бария показал превышение фоновых значений в Тальменке и Среднесибирской в 3–5 раз, в Озёрках – в 3 раза, в Боровихе – от 5 до 20 раз, за Б-Ключами он не превышает фоновых значений. Рисунок 3 отражает высокие концентрации тяжелых металлов в Боровихе, некоторое увеличение в сторону Тальменки и снижение в Б-Ключах.

Для территории г. Барнаул и его окрестностей на данном этапе работы отмечено 35 видов эпифитных лишайников. В северном направлении от города техногенный фактор является лимитирующим в развитии лишайниковых группировок в сосновых борах.

Лихеноиндикационная работа на данной территории проводится впервые. Полученные данные послужат основой для дальнейших лихеноценотических исследований и мониторинга окружающей среды.

Работа выполняется при поддержке Федеральной целевой программы “Интеграция” (напр. 2.1, рег. № 119).

ЛИТЕРАТУРА

Бязров Л. Г. Лишайниковые синузии и структура биогеоценоза // Журн. общ. биологии, 1990. – Т. 51, № 5. – С. 632–641.

Бязров Л. Г. Видовое разнообразие лишайников Москвы // Бюлл. МОИП, 1996. – Т. 101. Вып. 3. – С. 68–77.

Голубкова Н. С. Определитель лишайников средней полосы Европейской части СССР. – Л.: Наука, Ленингр. отделение, 1966. – 255 с.

Мальшева Н. В. и др. История создания и современное состояние сестрорецкого парка “Дубки” (на основе лихеноиндикации, фитопатологического и фитоценологического анализов) // Вест. С-Пб. ун-та, сер. Биология. – 1995. – Вып. 2. – № 10. – С. 46–51.

Мальшева Н. В. Биоразнообразие лишайников и оценка экологического состояния парковых ландшафтов с помощью лишайников (на примере парков окр. Санкт-Петербурга) // Новости систематики низших растений. – 1996. – Т. 31.

Мартин Ю. Л. Лихеноиндикация состояния окружающей среды // Взаимодействие лесных экосистем и атмосферных загрязнителей. – Таллин, 1982. – Ч. 1. – С. 27–47.

Мартин Ю. Л. Лихеноиндикационное картирование загрязнения атмосферного воздуха // Международная школа по лихеноиндикации. – Таллин: АН ЭССР, 1984. –

С. 15–33.

Определитель лишайников СССР. Вып. 1–5. – Л.: Наука, 1978.

Определитель лишайников России. Вып. 6. – С-Пб.: Наука, 1996. – 203 с.

Поцене И., Амброзайтене Р. Влияние антропогенного фактора на видовой состав лишайников // Науч. труды высш. учеб. заведений ЛитССР. Биология. – 1985. – Вып. 23. – С. 58–71.

Седельникова Н. В. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1990. – 175 с.

Терёхина Т. А., Стась Е. Ю., Маркова Е. Ю. Оценка состояния лишайниковых синузий в условиях города Барнаула // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул, 1996. – С. 155–163.

Трасс Х. Х. Лишайниковые синузии как компонент биогеоценозов (экосистем) // Проблемы изучения грибов и лишайников. – Тарту, 1965. – С. 207–211.

Трасс Х. Х. Лихеноиндикация как метод биомониторинга динамики окружающей среды // Экол. мониторинг в биосферных заповедниках соц. стран. – Пущино, 1982. – С. 159–160.

Hawksworth D. L., Rose F. Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. – Nature, 1970, vol. 227, P. 145–148.

Wirth V. Die Flechten Baden-Württembergs. Teil 1, 2. Stuttgart: Ulmer, 1995.

SUMMARY

Special variety of epifitit lichen communities of Barnaul and its vicinities are various. The zone of influence of air pollution of city is distributed in nothern direction.

УДК 582.29 (571.15)

Е. А. Давыдов

E. Davydov

ЛИШАЙНИК ИЗ КРАСНЫХ КНИГ СССР И РСФСР
LOBARIA PULMONARIA (L.) HOFFM. (*LOBARIACEAE*, *LICHENES*)
В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

LICHEN FROM THE RED DATA BOOKS USSR AND RSFSR
LOBARIA PULMONARIA (L.) HOFFM. (*LOBARIACEAE*, *LICHENES*)
IN ALTAI REGION

Анализируется распространение охраняемого лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в Алтайском крае. В Алтайском крае *Lobaria pulmonaria* встречается в лесном поясе предгорной и горной зоны. Распространение вида связано с распространением черневой тайги, которая принимает на себя максимальное в крае количество осадков – более 1500 мм в год. Вид встречается в основном на *Salix* sp., *Sorbus sibirica* Hedl., *Betula pendula* Roth., иногда на *Abies sibirica* Ledeb., *Populus tremula* L., покрытых мхом скалах, валежнике. Дважды встречен на *Picea obovata* Ledeb. Единично отмечен на *Pinus sibirica* Du Tour и *Lonicera altaica* Pall. Были отмечены только органы вегетативного размножения, чаще всего отмечались сорали с соредиями и изидиями соредияльного происхождения, кроме того, несколько раз встречены чешуйковидные изидии 0.5–4 мм.

Опубликована карта распространения *Lobaria pulmonaria* в Алтайском крае. В большинстве конкретных местонахождений вид встречается редко. В одном месте где вид обычен было проведено исследование популяции. В таблице 1 указаны следующие данные: Ботанический вид форофита, количество находок, % от общего количества, среднее количество талломов на форофите, максимальное количество талломов на форофите, общая площадь покрытия при максимальном количестве талломов

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. (Лобария легочная) – широколопастной листоватый лишайник, занесенный в “Красную книгу СССР” (1984) и “Красную книгу РСФСР” (1988). Это неморальный вид, с почти циркумполярным распространением в Голарктике. В последние десятилетия наблюдается резкое сокращение ареала и численности вида в европейской части России и в других европейских странах. В Алтайском крае проходит естественная граница ареала лобарии, поэтому изучение популяций вида в этом регионе приобретает особенно важное значение. Последние несколько лет в России публикуются региональные Красные книги: Карелии (1995), Республики Татарстан (1995), Республики Алтай (1996) и др. В Красную книгу Алтайского края (1998) лишайники, к сожалению, не вошли. Тем более необходимо накапливать информацию по видам, претендующим на статус “охраняемый”.

Цель настоящей работы – изучить особенности распространения вида в Алтайском крае. Основным материалом послужили сборы автора 1994–1998 годов, сделанные во время экспедиций ЮСБС. Собранный материал хранится в Гербарии ЮСБС (SSBG). Использованы также материалы Гербария кафедры ботаники АГУ.

В Алтайском крае *Lobaria pulmonaria* встречается в лесном поясе предгорной и горной зоны. Это западная часть горной системы Алтай и южная часть Салаирского кряжа (Алтае-Саянская горная область). Распространение вида связано с распространением темнохвойной и особенно черневой тайги, которая развивается в условиях повышенной влажности и принимает на себя максимальное в крае количество осадков – более 1500 мм в год. Более половины годового количества осадков выпадает летом (летний максимум). Ранее вид приводился для Алтая (Седельникова, 1990, 1993а) и Салаирского кряжа (Седельникова, 1989, 1993 б), без указания конкретных мест сбора. В нашем небольшом конспекте (Давыдов, 1995) для Западного Алтая указаны только три точки.

Для лобарии, как и для всех видов, занесенных в “Красную книгу России”, картирование распространения обязательно на всей территории страны (Grass, 1990), поэтому публикуем карту распространения *Lobaria pulmonaria* в Алтайском крае (рис. 1).

Отмечена приуроченность к местообитаниям с повышенной влажностью. Встречается главным образом в непосредственной близости водотоков: в поймах рек, по берегам ручьев. При движении в направлении от водотока встречаемость резко падает. Вид обнаружен на расстоянии более 50–100 метров от водотока лишь на очень крутых склонах с повышенной влажностью воздуха. *Lobaria pulmonaria* чаще всего наблюдалась на трех лиственных породах: иве (*Salix* sp.), рябине (*Sorbus sibirica* Hedl.), березе (*Betula pendula* Roth), несколько раз отмечена на пихте (*Abies sibirica* Ledeb.), осине (*Populus tremula* L.), замшелых скалах, валежнике (ветви диам. 3–5 см). Дважды встречена на коре ели (*Picea obovata* Ledeb.) в основании ствола и на высоте 1.5 м. Единично отмечена на коре сосны кедровой (*Pinus sibirica* Du Tour) и синеплодной жимолости (*Lonicera altaica* Pall.).

Для большинства конкретных флор в Алтайском крае *Lobaria pulmonaria* является редким видом. В маршрутных исследованиях флоры, обычно встречаются лишь несколько экземпляров слоевищ. В трех точках *Lobaria pulmonaria* представлена более обильно (отмечено на карте № 5–6, 11, 20). В одной из этих точек (5–6) проведены более подробные исследования.

Маршрутное исследование территории проводилось в долине р. Сентелек, в березово-пихтовом лесу на прибрежном участке протяженностью 4 км и шириной 0.4 км. Отмечалась порода форофита, число и размеры слоевищ, характер их размещения: экспозиция, высота над поверхностью почвы. *Lobaria pulmonaria* обнаружена на 148 вертикально стоящих форофитах, 3-х поваленных стволах, 3-х замшелых камнях. Данные встречаемости слоевищ на различных видах деревьев обобщены в таблице. При подсчете количества талломов на форофите учитывались только талломы размерами более 3 см в большем поперечнике.

Таблица

Особенности распределения слоевищ *Lobaria pulmonaria*
по различным видам форофитов

Ботанический вид форофита	кол-во находок	% от общего количества	среднее кол-во талломов на форофите	макс. кол-во талломов на форофите	общ. площадь покрытия при макс. кол-ве талломов
<i>Sorbus sibirica</i>	65	44%	11	22	2600 см ²
<i>Salix</i> sp.	62	42%	8	20	2050 см ²
<i>Betula pendula</i>	12	8%	3	6	300 см ²
<i>Abies sibirica</i>	3	2%	10	12	1250 см ²
Всего	148	100%	8		

Наиболее часто слоевища располагались с западной, северной и восточной стороны. Южная экспозиция наблюдалась только на тех форофитах, на которых слоевища лобарий распределены по всей окружности ствола. Талломы располагались чаще всего на высоте 0.5–3 м от поверхности почвы, реже (на берегу реки) поднимаясь до 4–5 м. Больше всего слоевищ встречено на коре рябины (44%) и ивы (42%). На коре березы всего 8%. В других точках лобария часто собиралась именно на березах, поэтому данные нельзя экстраполировать на весь регион. Крупные, хорошо развитые слоевища

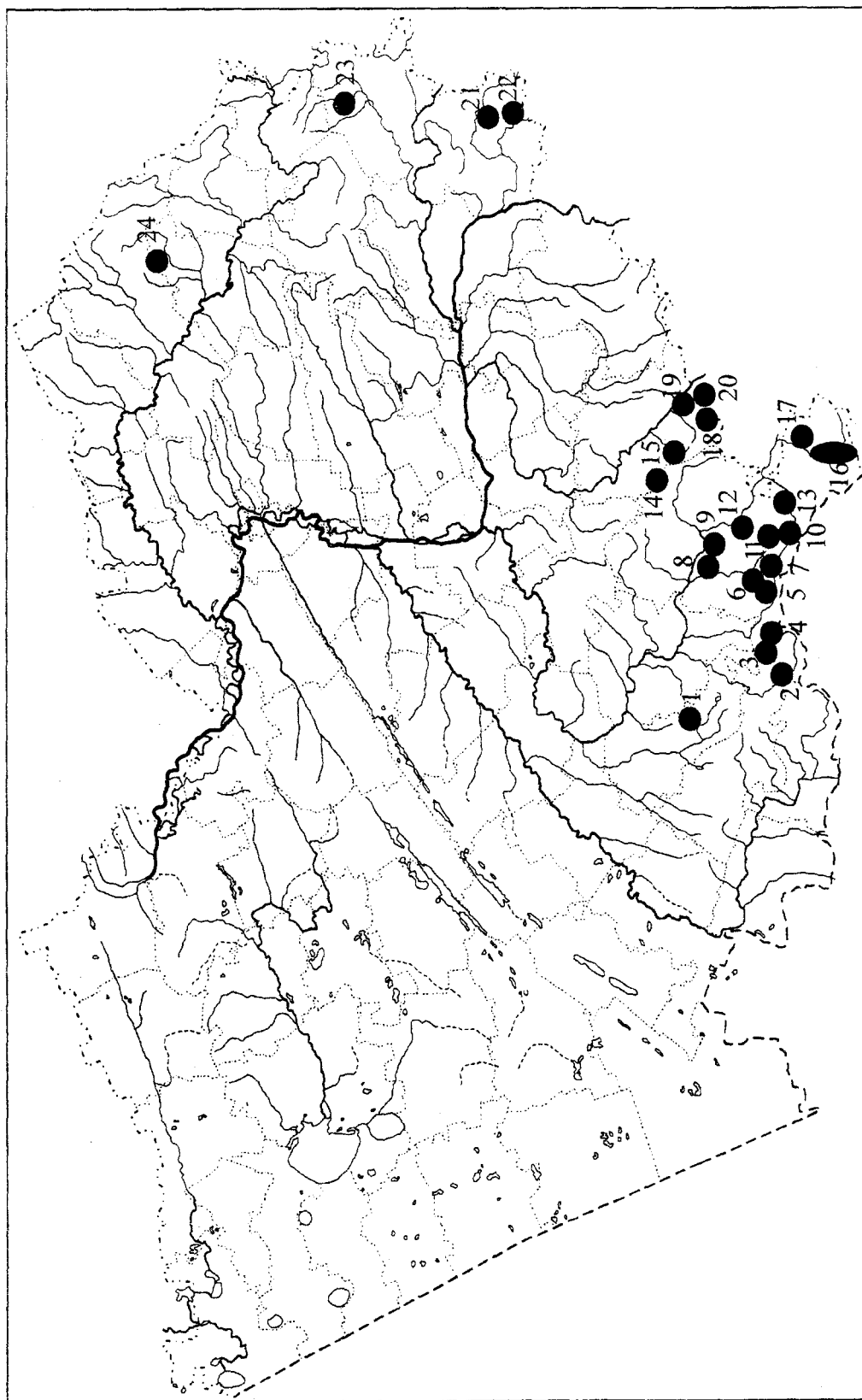


Рис. 1. Карта распространения *Lobelia pultenagii* (L.) Hoffm. В Алтайском крае. Расшифровку точек смотри в тексте.

обычно произрастают на старой, потрескавшейся, часто покрытой мхами коре. Размеры талломов варьировали от 1 до 30 см в большем поперечнике. Большая часть находок была представлена относительно крупными экземплярами, площадью 90–250 см². По среднему количеству талломов на первом месте рябина (11), максимальное же количество талломов на рябине и иве сильно не отличается. Это связано с тем, что на ивах часто встречаются один–три экземпляра лобарий и редко более 12-ти, на рябинах же одиночные талломы более редки, чаще они растут группами по 10–12. Интересно, что среднее количество талломов на пихте, где лобария встречается редко, больше чем на иве. На всех трех деревьях пихты было по 8–12 слоевищ. На березах отмечено меньше всего талломов. Обычно это сравнительно небольшие, слабо развитые лишайники, которые встречаются на старых березах, с растрескавшейся корой, растущих вдоль берега. Особенности распределения слоевищ изучаемого вида связаны с микроклиматическими условиями. Решающую роль для лобарии играет влажность, являющаяся основным природным лимитирующим фактором.

На всех собранных или наблюдаемых талломах были отмечены только органы вегетативного размножения, хотя в граничащей с Алтайским краем Республике Алтай изредка встречаются экземпляры с хорошо развитыми апотециями (Республика Алтай, Турочакский район, 2–3 км вверх по р. Иогач от устья. 51°45' с.ш., 78°20' в.д., черневая тайга, кора пихты, рябины. 24.08.97. Давыдов Е. А.; 18–20 км вверх по р. Иогач от устья, 51°38' с.ш., 78°18' в.д., черневая тайга, кора пихты. 25.08.97. Давыдов Е. А.) Из органов вегетативного размножения чаще всего отмечались сорали с соредиями и изидиями соредияльного происхождения, кроме того, несколько раз встречены чешуйковидные изидии 0.5–4 мм, описанные Н. Б. Истоминой (1994).

Результаты исследования распространения лишайника *Lobaria pulmonaria* в Алтайском крае показывают, что этот вид обычен только для черневых лесов предгорной и горной зоны. В большинстве местонахождений лобария является редким видом. Вопрос о включении вида в Красную книгу Алтайского края представляется нам неоднозначным. *Lobaria pulmonaria* имеет большой ареал и во многих, особенно азиатских регионах является обычным видом. Поэтому на наш взгляд она не должна охраняться во всех краях областях и республиках России. Мы согласны, например, с мнением Н. В. Седельниковой (1996) – крупнейшего специалиста по лишайникам Сибири, не включившей лобарию легочную в Красную книгу Республики Алтай. Тем не менее считаем, что этот вид необходимо включить в Красную книгу Алтайского края, учитывая следующее: чувствительность к загрязнению и уменьшению влажности воздуха, что наблюдается при антропогенном воздействии; небольшую площадь ареала вида в крае; прохождение в крае границы ареала вида.

1. 10 км южнее пос. Колывань, гора Синюха, Н=1210 (верш.). 51°14' с.ш., 82°36' в.д. Валежник (Сухарев Д.А.)

2. Тигирецкий хр., бассейн р. Белая, нижнее течение р. Баталихи, 51°00' с.ш., 82°49' в.д. Пихтач, кора рябины.

3. Западная часть Тигирецкого хр. Основной исток р. Большой Тигирек, долина реки, 51°03' с.ш., 82°57' в.д., Н=500 м. Березово-пихтовый лес, кора березы.

4. Тигирецкий хр. Долина р. Малый Тигирек, среднее течение, 51°09' с.ш., 83°04' в.д. Осиново-пихтовый лес. Кора рябины, поваленное дерево. Березово-пихтовый лес, кора рябины.

5. Верховья р. Сентелек, 51°02' с.ш., 83°38' в.д., правый и левый берега, пихтач, березово-кедровый лес. Кора ивы, рябины, березы, пихты, замшелые скалы.

6. 6 км южнее с. Покровка, левый берег р. Сентелек, г. Чернь, восточный склон, 51°04' с.ш., 83°40' в.д., Н=1000–1100 м. Березово-пихтовый лес, кора березы, рябины,

ивы, пихты.

7. Хр. Горький белок, восточный склон, левый берег р. Сентелек, 51°04' с.ш., 83°38' в.д., березово-пихтово-кедровый лес, кора березы.

8. Долина р. Чарыш, близ устья р. Тулата, 51°25' с.ш., 83°25' в.д., Березняк, кора березы; ивы у ручья, кора ивы.

9. Берег р. Чарыш, окрестности с. Чарышское, 51°22' с.ш., 83°35' в.д. Смешанный лес, замшелая скала.

10. Правый берег р. Прямой Коргон, 1–4 км выше устья. 50°58' с.ш., 83°49' в.д., Н=1400. Северный склон, березово-пихтовый лес. Кора березы. Пихтач, кора ивы у реки.

11. Правый берег р. Горелый Коргон, 9 км выше устья. 51°01' с.ш., 83°45' в.д., Н=1400. Северный склон, кедрово-пихтовый лес. Кора рябины, ивы.

12. Левый берег р. Чарыш 2.5 км выше с. Сентелек, г. Пьяная. 51°11' с.ш., 83°50' в.д. 14.07.1996. Северный склон, смешанный лес. Замшелая скала.

13. Левый берег р. Коргон. Слияние рек Горелый Коргон и Прямой Коргон., 51°00' с.ш., 83°49' в.д. Н=1100. Березово-пихтовый лес, замшелые валуны, кора березы. Пойменный ивняк, кора ивы.

14. Башцелакский хр. 6 км северо-восточнее с. Бол. Башцелак, 51°35' с.ш., 84°01' в.д. Пихтач, кора березы.

15. Долина р. Черновой Ануй, 23 км вверх от с. Тележиха. Южный склон, смешанный лес (береза, пихта, рябина, ива), замшелая скала.

16. Среднее течение р. Кумир. Смешанный лес (береза, пихта, рябина, ель, ива), кора березы, рябины, ивы, жимолости.

17. Нижнее течение р. Кумир, правый берег, 50°59' с.ш., 84°18' в.д. Хвойный лес (пихта, ель, береза, рябина, лиственница), кора рябины березы, ивы, кора ели у основания ствола.

18. Верховья р. Шинок. Левый берег (выше водопада), 51°23' с.ш., 84°33' в.д.

19. Левый берег р. Ануй, 5 км выше устья р. Карама, 51°28' с.ш., 84°34' в.д., долина ручья. Березняк с ивой: кора березы, кора ивы.

20. Долина р. Шинок. Ниже водопада. 51°22' с.ш., 84°34' в.д. Н=700 м. Смешанный лес, кора ивы, березы.

21. Междуречье р. Иша и Чапша, 52°19' с.ш., 86°24' в.д. пихтово-осиновый лес, ствол березы (Колтышева Е.В.)

22. Берег р. Иша, 5 км от с. Тайна, 52°12' с.ш., 86°25' в.д. Склон северной экспозиции, пихтово-березовый лес, ствол березы. Стась Е.Ю., Голяков П.В. (Герб. каф. бот. АГУ).

23. Салаирский кряж. Правый берег р. Антроп, окрестности с. Кедровка, пойма реки, березово-ивовые заросли, ствол ивы. Стась Е.Ю. (Герб. каф. бот. АГУ).

24. Салаирский кряж. Нижнее течение р. Тогуленок, 1 км выше устья, 53°56' с.ш., 85°52' в.д. Черневая тайга, кора березы и ивы (Бурдасов Д.В.).

ЛИТЕРАТУРА

Давыдов Е. А. Конспект листоватых и кустистых лишайников северной части Коргонского хребта (Западный Алтай) // Фл. и растит. Алтая. / Труды Южно-Сибирского ботанического сада. – Барнаул: изд-во АГУ. – 1995. – С. 30–34.

Истомина Н. Б. Размножение *Lobaria pulmonaria* (Stictaceae, Lichens) в южно-таежных лесах центрально-лесного биосферного заповедника // Бот. журн. – 1994. – Т. 79, № 3. – С. 61–64.

Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. – 306 с.

- Красная книга Карелии.– Петрозаводск: Карелия, 1995.– 286 с.
- Красная книга РСФСР. – М.: Росагропромиздат, 1988. – С. 511–538.
- Красная книга Республики Алтай (растения). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Новосибирск, 1996. – 116 с.
- Красная книга Республики Татарстан. Животные, растения, грибы. – Казань: Изд-во “Природа”, 1995. – 452 с.
- Красная книга СССР. М.: Лесная промышленность, 1984. – С. 425–446.
- Седельникова Н. В. Лишайники. // Красная книга Республики Алтай (растения). Раздел 4. – Новосибирск, 1996. – С. 101–108.
- Седельникова Н. В. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. – Новосибирск: Наука, 1990. – 175 с.
- Седельникова Н. В. Лишайники в структуре темнохвойных лесов Алтая и Кузнецкого нагорья // Бот. журн. – 1993а. – Т. 78. – № 10. – С. 23–31.
- Седельникова Н. В. Лишайники Салаира // Флора Салаирского края. – Новосибирск: ЦСБС, 1993б. – С. 32–78.
- Седельникова Н. В., Лащинский Ник. Н., Лузанов В. Г. Эпифитные лишайники черневых лесов Салаира (Алтае-Саянская горная система) // Бот. журн. – 1989. – Т. 74. – № 11. – С. 1572–1583.
- Trass H. Mapping of threatened lichens in USSR and general considerations on a european project // (Pap.). Proc. Ist. Meet. Lichen Mapp. Eur. Stuttgart. Sept. 22–24, 1989. Beitr. Naturk. A. Stuttgart, 1990. № 456. – P. 35–39.

SUMMARY

The distribution of the protected lichen *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. in Altay region is analyzed. In Altay region *Lobaria pulmonaria* meets in a forest belt of a foothill and mountain zone. The species distribution is connected to distribution of a mountain taiga with *Abies sibirica* dominated. These territories take up maximal in region annual precipitations – more than 1500 mm.

The species occurs mainly on *Salix* sp., *Sorbus sibirica* Hedl., *Betula pendula* Roth., sometime on *Abies sibirica* Ledeb., *Populus tremula* L., on the rocks, covered with a mosses, on windfallen branches (diam. 3–5 cm). *Lobaria* is twice met on *Picea obovata* Ledeb. Is singular is marked on *Pinus sibirica* Du Tour and on *Lonicera altaica* Pall. The organs of vegetative propagation were marked only, it were marked soralia with soredia and soredial isidia more often occur, besides are some times met lobuli (0.5–4 mm).

The map of distribution *Lobaria pulmonaria* in Altay region is published. In the majority of particular sites the specie is rare. In one place where the specie was usual the research of a population carried out. The following data are specified in table 1: species of trees, quantity of trees with *Lobaria pulmonaria*, % from total quantity, average quantity of thalli on tree, maximum quantity of thalli on tree, general area of a covering with maximal quantity of thalli on tree.

УДК 582.675.1(57)

М. В. Кащеев

М. Kashcheev

РОД *DELPHINIUM* L. В АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ СНГGENUS *DELPHINIUM* L. IN ASIAN PART OF SNG

В результате обработки материалов гербариев Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (г. Новосибирск), Южно-сибирского ботанического сада (г. Барнаул), Ботанического института (г. С.-Петербург), а также собственных сборов из Киргизии, Казахстана, Республики Алтай, Алтайского края и анализа литературных источников, нами установлено, что род *Delphinium* L. в азиатской части СНГ представлен 58 видами. Ниже приводим ключ для определения с указанием для каждого вида жизненной формы, характерных местобитаний и распространения по географическим районам.

Род *Delphinium* L. – Дельфиниум

1. Корневища утолщены клубнеобразно 2
- + Корневища не имеет клубнеобразных утолщений 14
2. Околоцветник желтый 3
- + Околоцветник голубой, синий, фиолетовый, черновато-пурпурный и др. 4
3. Прицветники расположены в нижней части цветоножки. Завязи и листовки опушены
D. biternatum Huth. – Мнгл., 15–30 см выс. – Заросли кустарников, разнотравные луга нижней части субальпийского пояса. – Ср. Азия (Тянь-Шань, Памиро-Алай, Джунгаро-Тарбагатай, Копетдаг).
- + Прицветники расположены выше середины цветоножки. Листовки голые, с 3 резко выступающими ребрами и сетчатым жилкованием между ними
D. semibarbatum Bienert. – Мнгл., 30–75(85) см выс. – Сухие полупустынные склоны в предгорьях и нижней горной зоне. – Ср. Азия (Гиссаро-Дарваз, Джунгаро-Тарбагатай Памиро-Алай, Тянь-Шань, Копетдаг, Кызылкумы).
4. Стеблевые листья широколанцетные, к основанию клиновидно-суженные, на конце почти до середины надрезанные на три линейные лопасти, которые могут быть двузубые
D. batalinii Huth. – Мнгл., 25–50(70) см выс. – Щербистые и поросшие кустарником горные склоны в субальпийском поясе. – Ср. Азия (Памиро-Алай, Тянь-Шань).
- + Листья в очертании округло-сердцевидные или округло-почковидные, рассеченные или надрезанные иным образом 5
5. Листочки околоцветника внутри и снаружи голые 6
- + Листочки околоцветника снаружи волосистые 12
6. Завязи и листовки опушенные
D. ovezinnikovii R. Kam. et Pissjauk. – Мнгл., до 75 см выс. – Кустарниковые заросли нижнего и среднего пояса гор. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
- + Завязи и листовки голые 7
7. Шпорец близ основания с резко выступающим горбиком 8
- + Шпорец без горбика 9
8. Пластика стаминодиев почти голая. Прикорневые листья почти голые.
D. semiclavatum Nevski. – Мнгл., 55–75 см выс. – Каменистые горные склоны. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
- + Пластика стаминодиев с верхней стороны густо- и длинноволосистая. Прикорневые

- листья густо- и коротковолосистые
D. decoloratum Ovcz. et Kocz. – Мнгл., 60–85 см выс. – Заросли кустарников на каменистых осыпях. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
9. Цветоносы оттопыренные или дугобразно восходящие, длинные, 3–6 см длиной
D. longipedunculatum Regel et Schmalh. – Мнгл., 50–60, реже 30–35 см выс. – Сухие, каменистые склоны предгорий и нижней зоны гор. – Ср. Азия (Тянь-Шань, Памиро-Алай).
- + Цветоносы отклоненные, короткие, 0.5–2.5 см длиной 10
10. Цветы фиолетово-синие. Нектарники светло-фиолетовые, по краю с белой каймой
D. albomarginatum Simonova (*D. karataviense* Pavl.). – Мнгл., 80–150 см выс. – Каменистые горные склоны. – Ср. Азия (Тянь-Шань).
- + Цветы бледные, лиловатые или серовато-голубовато-лиловые. Нектарники беловатые 11
11. Стебель внизу коротко опушен,верху голый. Листья со слабопушистыми дольками
D. bucharicum M. Pop. – Мнгл., 30–40 см выс. – Заросли кустарника в нижнем поясе гор, а также скалистые места. – Ср. Азия (Памиро-Алай, Тянь-Шань, Кызылкумы).
- + Стебель от основания до самого соцветия густо покрыт железисто волосистыми, золотисто-желтоватыми волосками. Дольки листьев густо-волосистые
D. inopinatum Nevski. – Мнгл., 75–85 см выс. – Щебнистые склоны. – Ср. Азия (Кызылкумы).
12. Цветы черновато-пурпурные.....
D. puniceum Pall. – Мнгл., 30–80 см выс. – Степные и суходольные луга. – Ср. Азия (Арал-Каспий).
- + Цветы беловато-голубоватые или синие 13
13. Листовки голые.....
D. karategini Korsh. – Мнгл., 80–150 см выс. – Каменистые горные луга. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
-
- + Листовки густо железисто опушенные.....
D. turkmenum Lipsky. – Мнгл., (25)50–75 см выс. – Щебнистые горные склоны. – Ср. Азия (Копетдаг).
14. Нектарники и стаминодии черно-бурые, резко отличные по окраске от листочков околоцветника. Околоцветник синий или фиолетовый, реже коричневый, с легким пурпурным оттенком 15
- + Нектарники и стаминодии беловатые, желтые, синеватые или синие, лиловатые, темно-пурпурные, но не черно-бурые. Часто окрашены в один и тот же цвет, что и листочки околоцветника 41
15. Листочки околоцветника коричневые, со слабым пурпурным оттенком
D. triste Fish. – Мнгл., 30–90 см выс. – Степные склоны и остепненные опушки. – Забай., Прибай.
- + Листочки околоцветника синих и фиолетовых оттенков 16
16. Листовок 5 17
- + Листовок 3 18
17. Растение 35–50 см высотой. Пластинка листа сверху и снизу более-менее железисто-волосистая. Прицветники линейно-ланцетные, тупые, 9–10(15) мм длиной
D. brunonianum Royle. – Мнгл., 35–50 см выс. – Скалы, морены, мелко-землисто-каменистые склоны и галечники в альпийском поясе. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
- + Растение 10–20 см высотой. Пластинки листьев сверху голые, снизу с редкими волосками. Прицветники линейные, заостренные, 8–10 мм длиной

- D. lacostei* Danguy. – Мнгл., 10–20 см выс. – Каменистые склоны в верховьях горных рек. – Ср. Азия (Памиро-Алай, Тянь-Шань).
18. Прицветники эллиптические, широкояйцевидные или яйцевидноланцетные, 2.5–5 мм шириной 19
- + Прицветники линейные, линейно-нитевидные или линейно-ланцетные, 0.5–1(2) мм шириной 26
19. Основание пластинки листа, по крайней мере у некоторых листьев, клиновидное, более-менее оттянутое в черешке 20
- + Основание пластинки листа сердцевидное или обрубленное, не оттянутое клиновидно в черешке, реже едва оттянутое 24
20. Цветы крупные, листочки околоцветника (1.7)2–3 см, широко раскрытые 21
- + Цветы более мелкие, листочки околоцветника 1–1.5 см длиной, нешироко раскрытые 23
21. Стебель в верхней части, ось соцветия и цветоносы, а иногда и листья железисто-опушенные
D. propinquum Nevski. – Мнгл., 15–40 см выс. – Каменистые склоны в альпийском поясе. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
- + Растения опушены простыми волосками 22
22. Прицветники ланцетные или широколинейные, 1.2–1.5 см длиной 2–2.5 мм шириной
D. dasyanthum Kar. et Kir. – Мнгл., 15(20)–35(40) см выс. – Каменистые склоны, россыпи в верховьях горных рек. – Ср. Азия (Джунгаро-Тарбагатай).
- + Прицветники яйцевидные, яйцевидно-ланцетные или ланцетные, 0.7–1 см длиной и 3–4.5(5) мм шириной
D. poltoratzkii Rupr. – Мнгл., 25–55 см выс. – Каменистые склоны, осыпи, морены, галечники и террасы рек в субальпийском и альпийском поясах. – Ср. Азия (Тянь-Шань).
23. Цветы фиолетовые
D. confusum M. Pop. – Мнгл., 30–65 см выс. – Горные леса, субальпийские каменистые лужайки. – Ср. Азия (Памиро-Алай, Тянь-Шань).
- + Цветы синие
D. retropilosum (Huth) Sambuk. – Мнгл., 65–80 см выс. Лесные, пойменные и лесостепные луга, разреженные осиново-березовые леса. – Саян., Алт., Тув., Прибай., Забай.
24. Прицветники широко-эллиптические, эллиптические или эллиптически-ланцетные, голые, реже волосистые, 2.5–3 мм ширины. Окрашены в коричнево-пурпурный цвет
D. maackianum Regel. – Мнгл., 55–80 см выс. – Заросли кустарников и кустарниковые луга. – Сах., Ниж. Ам., Сих.-Ал., Зее.-Бур., Юж.-Прим.
- + Прицветники яйцевидно-ромбические, широко-яйцевидные, яйцевидные, яйцевидно-ланцетные или продолговато-ланцетные, 2–4.5 мм шириной, опушенные 25
25. Цветоносы покрыты белыми, отогнутыми вниз или оттопыренными, более-менее курчавыми длинными волосками
D. sauricum Schischk. – Мнгл., 30–80 см выс. – Субальпийские луга. – Ср. Азия (Джунгаро-Тарбагатай).
- + Цветоносы густо железисто опушены простыми волосками с очень редкой примесью более-менее длинных простых волосков
D. connectens Rachom. – Мнгл., 30–65 см выс. – Кустарниковые заросли. – Ср. Азия (Тянь-Шань).
26. Листовки голые 27
- + Листовки опушенные 32
27. Листья сосредоточены при основании стебля или в его нижней части 28

- + Стебли равномерно облиственны 29
28. Листья – в нижней части, округло-сердцевидные. Стебель 55–125 см высотой, кисть простая или при основании ветвистая
D. korshinskianum Nevski. – Мнгл., 55–125 см выс. – Луга, приречные заросли кустарников. – Зее.-Бур., Бур.-Даур., Тув., Забай.
- + Листья почти все прикорневые, округлые или округло-почковидные, реже округло-сердцевидные. Стебель 30–75 см, кисть простая
D. crassifolium Schrad. ex Ledeb. (*D. korshinskianum* Nevski). – Мнгл., 30–80(120) см выс. – Опушки березовых и лиственничных лесов, заросли кустарников, заболоченные поймы рек. – Алт., Тув., Саян., Забай., Прибай., Якут.
29. Листочки околоцветника снаружи голые, лишь по краю более-менее реснитчатые (главным образом у верхушки).....
D. elatum L. (*D. alpinum* Waldst. & Kit.) – Мнгл., 80–200 см выс. – Смешанные леса, высокотравные луга с кустарниками, долины рек. – Аркт., Вост.-Сиб., Прибай., Забай., Якут., Тув., Бур.-Даур., Саян., Алт., Ср. Азия (Джунгаро-Тарбагатай, Тянь-Шань).
- + Листочки околоцветника снаружи опушенные 30
30. Стебель весьма густо олиственный. Опушение со значительной примесью железистых волосков 31
- + Стебель негусто олиственный. Опушение почти из одних простых тонких волосков, расширенные и железистые весьма редки
D. ochotense Nevski. – Мнгл., 25–50 см выс. – Луга и заросли кустарников в долинах рек. – Вост.-Сиб., Аркт., Верх.-Колым., Аян.-Охот.
31. Стебель по всей длине и цветоножки густо покрыты железистыми волосками, с примесью простых
D. ukokense Serg. – Мнгл., 25–40 см выс. – Старые морены в альпийской тундре. – Тув., Алт.
- + Стебель по всей длине покрыт короткими и мягкими простыми волосками, с примесью железистых. Кисть густая
D. inconspicuum Serg. – Мнгл., 25–100 см выс. – Лужайки в альпийском и субальпийском поясах. – Алт.
32. Цветы синие или слабо-фиолетовые. Листочки околоцветника снаружи опушены желтыми, в нижней части пузырьковидно-расширенными (железистыми) волосками 33
- + Цветы фиолетовые, сине-фиолетовые, реже бледно-фиолетово-синеватые, кремово-синеватые, кремоватые или белые. Листочки околоцветника снаружи опушены простыми волосками с примесью железистых или без них 34
33. Цветоножки дуговидно отогнутые 1.0–1.5 см длиной. Листья 4–7 см длиной и 5–8 см шириной, с более-менее округлыми лопастями, краями соприкасающимися друг с другом
D. rotundifolium Afan. – Мнгл., 30–70 см выс. – Остепненные и разнотравные луга, каменистые склоны и скалы в альпийском поясе. – Ср. Азия (Гиссаро-Дарваз, Памиро-Алай).
- + Цветоножки более-менее прижатые к оси соцветия, 1–1.7 см длиной. Листья 12–14 см длиной и 12–17 см шириной с широкоромбическими лопастями, краями не соприкасающиеся
D. keminense Rachom. – Мнгл., 20–40 см выс. – Морены альпийского пояса. – Ср. Азия (Тянь-Шань).
34. Пластинки листьев голые (лишь по краям иногда с единичными простыми волосками)
D. nikitinae Rachom. – Мнгл., 30–65 см выс. – Среди леса по северным склонам,

- на открытых пологих участках в верхнем поясе гор. – Ср. Азия (Тянь-Шань).
- + Листья более крупные, сверху и снизу опушенные (иногда редко, особенно сверху) 35
35. Цветы белые
D. popovii Paschom. – Мнгл., 30–65 см выс. – Каменистые склоны в среднем поясе гор. – Ср. Азия (Киргизский Алатау)
- + Цветы фиолетовые или синевато-фиолетовые (иногда выцветают при сушке) 36
36. Цветоножки и верхняя часть стебля густо покрыты длинными желтыми железистыми волосками (0.7)1–1.5(2) мм. Листочки околоцветника кремоватые
D. vvedenskyi Paschom. – Мнгл., 20–60 см выс. Горные склоны, поросшие кустарником, каменистые осыпи в среднем и верхнем поясах гор. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
- + Цветоножки и верхняя часть стебля опушены простыми волосками в смеси с железистыми или без них; если же железистыми, то их длина не превышает 0.5–0.6 мм 37
37. Листочки околоцветника опушены длинными тонкими, слегка перепутанными волосками (мохнато-опушенными), с примесью значительно более коротких железистых
D. oreophilum Huth. – Мнгл., 30–65 см выс. – Каменистые горно-луговые склоны. – Ср. Азия (Памиро-Алай, Тянь-Шань).
- + Листочки околоцветника опушены короткими или же грубыми длинными прямыми простыми волосками с примесью железистых или без них 38
38. Листья и сверху и снизу опушены редкими железистыми волосками, а по жилкам и краям – простыми
D. raikovae Paschom. – Мнгл., 20–40 см выс. – Каменистые осыпи и берега в верховьях рек. – Ср. Азия (Памир).
- + Листья опушены простыми волосками, иногда с примесью железистых 39
39. Листочки околоцветника 1.2–1.7 см длиной. Соцветия многоцветковые. Растения высокие 40
- + Листочки околоцветника (1.5)2–2.5 см длиной. Соцветия немногочисленные, цветы в числе 2–7. Растения 20–40 см высотой.....
D. mirabile Serg. – Мнгл., 20–40 см выс. – Высокогорные луговины. – Тув., Алт.
40. Листочки околоцветника, прицветники и цветоножки опушены длинными (1.5–2 мм) грубыми простыми волосками, иногда с примесью железистых
D. turkestanicum Huth. (*D. duhmbergii* Huth, p.p. excl. typo, *D. corymbosum* auct.). – Мнгл., 15–65 см выс. – Горные луговые склоны. – Ср. Аз. (Джунгаро-Тарбагатай).
- + Листочки околоцветника, прицветники и цветоножки густо опушены короткими (до 1 мм) простыми волосками, очень редко с примесью железистых
D. iliense Huth. (*D. duhmbergii* sensu Munz. p.p.). – Мнгл., 25–90 см выс. – Горные луга, а также на галечниках в долинах рек и моренах. – Ср. Азия (Памиро-Алай, Тянь-Шань, Джунгаро-Тарбагатай).
41. Завязи и листовки голые 42
- + Завязи и листовки опушенные 43
42. В опушении цветоножек, по крайней мере под цветками, участвуют пузыревидно вздутые при основании волоски.....
D. reverdattoanum Polozh. et Revyakina. – Мнгл., 30–60 см выс. – Скалы в субальпийском поясе. – Алт.
- + В опушении цветоножек нет пузыревидно-вздутых волосков.....
D. dictyocarpum DC. (*D. blagovestschenskii* Gubanov & Trusov). – Мнгл., 60–100 см выс. – Степные и суходольные луга, реже в зарослях кустарников. – Алт., Тув., Ср. Азия (Джунгаро-Тарбагатай, Тянь-Шань).
43. Листочки околоцветника снаружи и внутри голые 44
- + Листочки околоцветника опушенные 46

44. Стебель голый.....
D. barlykense Lomonosova et Khanminchun. – Мнгл., до 60 см выс. – Галечниковые поймы рек. – Тув.
- + Стебель опушенный 45
45. Цветки ярко-голубые, листья мелкие 2–3.5 см длиной. Стебель 60–75 см высотой....
D. lypskiyi Korsh. – Мнгл., 60–75 см выс. – Каменистые горные склоны. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
- + Цветки ярко-синие, листья крупные 5–6.5 см, стебель 75–100 см
D. ternatum Nuth. – Мнгл., 75–100 см выс. – Поросшие кустарником горные склоны. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
46. Цветки в числе 2–4, весьма крупные, светло-фиолетовые. Листочки околоцветника 1.9–2.1 см длиной, верхний со шпорцем 2.2–2.5 см
D. knorringtonum B. Fedtsch. – Мнгл., 35–45 см выс. – Каменистые горные склоны. – Ср. Азия (Памиро-Алай).
- + Цветки более многочисленные, более мелкие, в густой или рыхлой кисти, синие или голубые. Листочки околоцветника около 1.5 см длиной 47
47. Листочки околоцветника и шпорец с оттопыренными под прямым углом немногочисленными железистыми волосками. Цветоносы с густым, более-менее железистым опушением, причем часть волосков вздута при основании 48
- + Листочки околоцветника и шпорец снаружи более-менее опушенные прижатыми простыми волосками. Цветоносы голые или с опушением из простых волосков 51
48. Стебли и черешки листьев опушены оттопыренными простыми или железистыми волосками 49
- + Стебли опушены в нижней части обычными волосками, а в средней части голые. Черешки листьев голые, реже с единичными волосками 50
49. Соцветие кистевидное, цветки 2.5–3 см длиной. Все растение опушено железистыми волосками с примесью простых
D. kolymense Khokhr. – Мнгл., 20–40 см выс. – Кустарниковые заросли на щебнистых склонах. – Верх.-Колым., Лен.-Индибир.
- + Соцветие зонтиковидное, цветки до 4 см длиной. Все растение опушено отстоящими волосками с примесью железистых
D. sajanense Jurtz. – Мнгл., 20–40(60) см выс. – Каменистые россыпи, берега рек в альпийском поясе. – Прибай., Забай., Тув., Саян.
50. Пластика листа совершенно голая. Кисть при основании ветвистая
D. aemulans Nevski. – Мнгл., 80–100 см выс. – Заросли кустарников на горных склонах. – Ср. Азия (Джунгаро-Тарбагатай).
- + Пластика листа снизу по жилкам коротко опушенная. Кисть простая
D. altaicum Nevski. – Мнгл., 80–100 см выс. – Заросли кустарников на горных склонах. – Алт.
51. Стебельверху более-менее разветвлен. Конечные доли листьев длинные, узколинейные, 1–2 мм шириной
D. grandiflorum L. – Мнгл., 25–50 см выс. – Каменистые склоны и сухие луга в долинах рек. – Алт., Саян., Тув., Забай., Центр.-Якут., Прибай., Зее.-Бур., Ниж.-Амур.
- + Стебель простой. Конечные доли листьев короткие, линейно-ланцетные или широколанцетные, (2.5)3–10 мм шириной и более короткие 52
52. Листовые пластинки рассечены до основания или почти до него на 3–5 долей 53
- + Листовые пластинки рассечены на $\frac{3}{1} - \frac{5}{1}$ их длины 56
53. Стебли опушены вплоть до цветоносов⁶ 54
- + Стебли голые, лишь у самого основания слегка волосистые 55

54. Стебли до 25 см высотой без сизого налета. Соцветие почти щитковидное. Листовые пластинки ажурные, рассечены на доли третьего порядка
D. chamissonis G.Pritz. ex Walp. (*D. frigidum* Adams ex Nas., *D. pauciflorum* Reichenb. ex Ledeb. 1841, non D. Don. 1825). – Мнгл., до 30 см выс. – Сухие, щебнистые склоны, приречные галечники, а также на скалах. – Вост.-Сиб. Аркт., Центр.-Якут., Верх.-Колым., Лен.-Индиго., Путор., Чук.
- + Стебли до 34 см высотой, с сизым налетом. Соцветие простая или разветвленная кисть. Листья рассечены более просто, нет долей третьего порядка
D. middendorffii Trautv. – Мнгл., 15–35 см выс. – Травянистые луга и береговые склоны. – Забай., Чук., Лен.-Индиго., Верх.-Колым., Вост.-Сиб. Аркт., Таймыр.-Аркт., Путор.
55. Листочки околоцветника синие, 1.5–2.5 см длиной и 0.5–1.1 см шириной
D. cheilanthum Fisch. – Мнгл., 45–95 см выс. – Луга и заросли кустарников в долинах рек, тундра. – Вост.-Сиб. Аркт., Забай., Прибай., Зап.-Якут., Центр.-Якут., Саян., Ср. Азия (Джунгаро-Тарбагатай)
- + Листочки околоцветника ярко-синие или сине-голубые, 1–1.1 см длиной и 0.4–0.8 см шириной
D. cyananthum Nevski. – Мнгл., 75–100 см выс. – Горные остепненные луга. – Алт.
56. Стебель покрыт отклоненными книзу длинными волосками в нижней части. Ось соцветия густо опушена простыми волосками. Нектарники голубые
D. laxiflorum DC. – Мнгл., 35–75 см выс. – Степные луга, щебнистые и каменистых склоны. – Алт., Саян.
- + Стебель покрыт короткими прижатыми курчавыми волосками. Нектарники беловатые 57
57. Конечные сегменты долей первого порядка длинно-заостренные, сильно выступают в общем контуре листа, низ листа покрыт обильными, и даже спутанными волосками. Цветки очень крупные. Листовки в зрелом состоянии с рыхловатым опушением
D. brachycentrum Ledeb. – Мнгл., 15–45 см выс. – Береговые лески, галечники, лугово-лишайниковые тундры по гребням хребтов. – Верх.-Колым., Камч.
- + Конечные сегменты долей первого порядка слабо выступают в общем контуре листа, низ листа покрыт преимущественно по жилкам прямыми прижатыми волосками. Цветки не крупные. Листовки в зрелом состоянии с более-менее плотным опушением
D. turczaninovi Friesen (*D. sylvaticum* Turcz. 1842, nom. invalid., non Romel). – Мнгл., 30–80 см выс. – Высокогорные сырые луга, альпийские луговины, заросли кустарников по берегам рек. – Забай.

SUMMARY

This letter contains the table for determination of 58 species from genus *Delphinium* L. from asian part of SNG. The areas are pointed.

УДК 581.9(235.223)

Д. Н. Шауло

D. Shaulo

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ДОЛИНЫ РЕКИ ПЕРЕВАЛЬНЫЙ ХУННУНГ
(ЗАПАДНЫЙ САЯН)THE VASCULAR PLANTS OF THE PEREVAL KHUNUNG RIVER
(WESTERN SAYAN)

Приведен список сосудистых растений долины реки Перевальный Хуннунг. Флора района включает 382 вида сосудистых растений из 11 родов и 65 семейств. Приводятся сведения по рельефу, климату и растительности.

В 1987 году было продолжено изучение флоры хребта Ергак-Таргак-Тайга в пределах Тоджинского района Республики Тува. Для исследований был выбран бассейн р. Чаваш, верховья его левых притоков – р. Хуннуг, долина р. Перевальный Хуннуг, окрестности озер Усту-Дайырганныг-Холь и Дайырганныг-Холь.

Рельеф района характеризуется ярко выраженными альпийскими формами со следами ледниковой деятельности. Заметны следы прошлого оледенения в виде отроговых долин, каров, острых гребней и пиков. В истоках р. Перевальный Хуннуг водораздельная часть хребта Ергак-Таргак-Тайга понижается до 1150 м над ур. моря.

Климат континентальный, осадков выпадает до 700 мм. Микроклиматические условия конкретных местообитаний сильно различаются, что объясняется сложностью и разнообразием горного рельефа.

По геоботаническому районированию обследованная территория относится к Тоджинскому кедрово-лиственничному округу Восточно-Саянской горной таежной провинции (Маскаев Ю. М., Намзалов Б. Б., Седельников В. П., 1985).

Долины рек и берега озер сильно заболочены, распространены сфагновые с *Andromeda polifolia*, *Rubus chamaemorus*, *Empetrum nigrum*, *Oxycoccus microcarpus* и осоковые с *Carex lasiocarpa*, *C. disticha*, *C. atrofusca*, *Eriophorum brachyantherum*. Западнее истоков р. Перевальный Хуннуг водораздельная часть хребта повышается и достигает 2500 м над ур. моря (г. Высокая).

В растительном покрове хорошо прослеживаются два пояса растительности – лесной и тундровый. В зависимости от экспозиции склонов верхняя граница лесного пояса опускается до 1450 м над ур. моря на северном макросклоне и поднимается почти до 1800 м над ур. моря на южном. По южным склонам до 1500 м над ур. моря распространены березовые леса из *Betula pendula*. С высоты 1200 м и до 1400 м над ур. моря, особенно на северных склонах, небольшими массивами отмечаются елово-пихтовые леса с примесью кедра, березы повислой и осины. Подлесок в них зачастую образуют *Alnus fruticosa*, *Sorbus sibirica*, *Ribes atropurpureum*, *Rhododendron aureum* и др., травянистое покрытие достигает почти 60 % и представлено, в основном, бореальными видами: *Stellaria bungeana*, *Maianthemum bifolium*, *Viola biflora*, *Diplazium sibiricum* и др.

Основной лесообразующей породой района является кедр. Распространены кедровые леса по склонам разных экспозиций с высоты 1080 м над ур. моря и до верхней границы пояса. Характеризуются сомкнутым древесным ярусом, развитым моховым покровом, главным образом из зеленых мхов: *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*. В травяно-кустарничковом ярусе (его покрытие не более 20 %) преобладают *Vaccinium myrtillus* (сор2) и *V. vitis-idaea* (sp.-сор.). Из травянистых растений постоянно встречаются *Calamagrostis obtusata*, *Carex iljinii*, *Geranium albiflorum*, *Aconitum*

septrionale.

Лиственничные леса значительными массивами встречаются в окрестностях озер Усту-Дайырганныг-Холь, на Кара-Хемском хребте до высоты 1200 м над ур. моря. Помимо лиственницы в состав древостоя входят: кедр, пихта, реже береза повислая. Обычны лиственничники разнотравно-брусничные зеленомошные с сомкнутостью крон до 0.6 и разреженным подлеском из *Lonicera altaica* и *Vaccinium uliginosum*. В кустарничковом ярусе представлены – *Vaccinium vitis-idaea* (сop2), *V. myrtillus* (сop.), *Linnaea borealis* (сop.). С невысоким обилием постоянно присутствуют: *Carex iljinii*, *Calamagrostis obtusata*, *Pyrola incarnata*.

На пределе верхнего распространения лесной растительности начинается пояс субальпийских лугов, занимающих наиболее благоприятные местообитания на склонах южных экспозиций, днищах каров в пределах высот 1400–1900 м над ур. моря. Наибольшим распространением отличаются разнотравно-гераниевые луга с *Geranium albiflorum* (сop–сop3) и постоянно присутствующими видами: *Rumex alpestris*, *Veratrum lobelianum*, *Carex atterrata*, *Aconitum septentrionale*, *Trollius asiaticus*.

Среди кедровых и пихтово-кедровых редколесий с лугами чередуются заросли кустарников из *Salix glauca* (сop–сop3), *S. vestita*, *S. hastata*, *Betula rotundifolia*, *Ribes atropurpureum*. Под пологом кустарников обычны виды субальпийских лугов.

На пологих, хорошо увлажняемых участках склонов поражают своей красочностью и самобытностью альпийские луга из *Viola altaica* (до сop3), *Doronicum altaicum*, *Ranunculus altaicus*, *Sibbaldia procumbens*, *Pyrethrum pulchellum*, *Aquilegia glandulosa*.

Наряду с луговой, хорошо выражена тундровая растительность. Для массива горы Высокой и перевала в долину р. Чаваш характерны ерниковые и кашкарниковые тундры из *Betula rotundifolia* и *Rhododendron aureum*, которые поднимаются по южным склонам до 2100 м над ур. моря. Наземный ярус слагают кустистые лишайники из родов *Cladina*, *Cetraria*, значительное участие принимают зеленые мхи *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Dicranum polysetum*.

Выше 2000 м над ур. моря распространены лишайниковые и дриадовые тундры. На крутых склонах и вершинах большие площади заняты щебнистыми и накипно-лишайниковыми тундрами. Травяной покров разрежен, покрытие 5–8 %, значительно участие спалерных кустарничков: *Dryas punctata*, *Empetrum androgynum*, *Phyllodoce coerulea*, и в меньшей степени нивелированных кустарников: *Betula rotundifolia*, *Rhododendron aureum*, *Ledum palustre*. Из травянистых видов обычны: *Lloidia serotina*, *Gentiana algida*, *Potentilla nivea*, *P. elegans*, *Hierochloë alpina*.

По всему району широко представлены серийные сообщества скал, курумов, осыпей.

Хребет Ергак-Таргак-Тайга до последнего времени считался одним из труднодоступных и относился к наименее изученным районам Западного Саяна. Первые сведения о его природе появились в работе Глуздакова С. И. (Глуздаков С. И., 1953). В 1967 году, обследуя флору высокогорий Западного Саяна, в долинах рек Кадыр-Ос и Чаваш побывали Красноборов И. М. (Красноборов И. М., 1976) и Коропачинский И. Ю. (Коропачинский И. Ю., 1975). Некоторые данные о местонахождениях растений на Кара-Хемском хребте и из окрестностей оз. Хунуг приводит Чередникова Ю. С. (Горбачев В. Н., 1978). В 1986 году автором настоящего сообщения была обследована флора восточной оконечности хребта Ергак-Таргак-Тайга (Шауло Д. Н., 1989, 1990).

Флора района включает 382 вида сосудистых растений из 111 родов и 65 семейств. В 10 ведущих семействах содержится 218 видов, что составляет 57 % всего видового состава флоры.

Крупнейшими семействами по числу видов являются: *Asteraceae* – 42, *Cyperaceae* – 33, *Poaceae* – 24, *Ranunculaceae* – 23, *Salicaceae* – 22, *Rosaceae* – 20, *Caryophyllaceae* – 19, *Apiaceae* – 13, *Scrophulariaceae* – 12, *Fabaceae* – 11; крупнейшими родами: *Carex* – 29, *Salix* – 20, *Equisetum* – 7, *Pedicularis* – 7, *Stellaria* – 6, *Saxifraga* – 6, *Poa* – 6, и по пять видов содержат

роды: *Aconitum*, *Ranunculus*, *Betula*, *Ribes*, *Potentilla*, *Luzula*.

Сосудистые споровые во флоре представлены 24 видами (6.3 % от числа видов флоры). Итак, голосемянные представлены 7 (1.8 %), покрытосемянные – 351 (91.9 %) видами, из них однодольных – 79 (20.7 %), двудольных – 272 (71.2 %) вида.

Приведенный ниже список растений составлен на основании материалов, собранных автором. Семейства расположены по системе А. Л. Тахтаджяна (Тахтаджян А. Л., 1966), роды и виды – по алфавиту. Приводятся сведения по встречаемости на территории района, в пределах поясов растительности, приуроченности к основным местообитаниям.

1. *Equisetum arvense* L. Песчано-галечниковые отложения в поймах рек.
2. *E. fluviatile* L. Берега озер Усту-Дайырганныг-Холь и Дайырганныг-Холь, высота до 1180 м.
3. *E. palustre* L. Песчано-галечниковые отложения, пойменные леса и болота. Высота 1130–210 м.
4. *E. pratense* Ehrh. Леса, луга. Высота 1130–2300 м.
5. *E. scirpoides* Michx. Леса. До высоты 2350 м.
6. *E. sylvaticum* L. Озеро Усту-Дайырганныг-Холь, еловые леса в пойме рек Хуннуг и Перевальный Хуннуг. Высота 1120–1180 м.
7. *E. variegatum* Schleich. Песчано-галечниковые отложения по берегам рек, до высоты 2000 м.
8. *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub. Леса, редколесья, альпинотипные луга, высокогорные тундры. Высота 1130–2350 м.
9. *D. complanatum* (L.) Holub. Леса. Высота 1180–1320 м.
10. *Lycopodium annotinum* L. Березовое редколесье на моренной гряде в окрестностях озера Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1180 м.
11. *L. dubium* Ziega. Гранитные россыпи, березовые редколесья. Высота 1130–1700 м.
12. *L. lagopus* (Laest.) Zinserl. ex Kuzen. Березовые леса и редколесья в долине реки Перевальный Хуннуг. Высота 1120–1150 м.
13. *Huperzia selago* (L.) Beruh. ex Schrank. Mart. Курумы, осыпи, трещины скал. Высота 1120–2050 м.
14. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. На скалах в долине реки Хуннуг. Высота 1400 м.
15. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. Леса. Высота 1100–1380 м.
16. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. Скалы. Высота 1320–2010 м.
17. *C. montana* (Lam.) Desv. Ольховники, еловые и пихтовые леса. Высота 1240–1400 м.
18. *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata. На осыпях, в ольховниках, еловых и пихтовых лесах. Высота 1260–1450 м.
19. *Woodsia glabella* R. Br. Долина реки Хуннуг. Скалы. Высота 1280–2140 м.
20. *Dryopteris expansa* (C. Presl.) Fraser. Березовые и кедрово-пихтовые леса. Высота 1180–1300 м.
21. *D. fragrans* (L.) Schott. Гранитные крупноблочные осыпи. Высота 1120–1600 м.
22. *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. Елово-кедрово-пихтовые леса в долине реки Перевальный Хуннуг. Высота 1250 м.
23. *G. jessoense* (Koidz.) Koidz. Леса, скалы. Высота 1130–2000 м.
24. *Asplenium viride* Huds. Верховье реки Перевальный Хуннуг. Каменистые россыпи на юго-восточном склоне. Высота 2100 м.
25. *Abies sibirica* Ledeb. Одна из лесообразующих пород. Вместе с кедром и лиственницей образует границу леса.
26. *Larix sibirica* Ledeb. Лесообразующая порода.
27. *Picea obovata* Ledeb. Поймы рек.
28. *Pinus sibirica* Du Tour. Лесообразующая порода.

29. *P. sylvestris* L. Изредка по моренным грядам, каменистым склонам. Встречается отдельными экземплярами. Выше 1240 м не поднимается.
30. *Juniperus pseudosabina* Fisch. et Mey. Подгольцовый и гольцовый пояса. Высота 1600–2000 м.
31. *J. sibirica* Burgsd. Леса, тундры, кустарниковые заросли. Высота 1120–2300 м.
32. *Nymphaea candida* J. et C. Presl. Озеро Дайырганныг-Холь. Высота 1100 м.
33. *Aconitum chasmanthum* Stapf. Субальпийские луга, кустарниковые заросли, берега рек. Высота 1120–1720 м.
34. *A. pascoi* Worosch. Мелкощербнистые осыпи, альпинотипные луга, тундры. Высота 1560–2350 м.
35. *A. septentrionale* Koelle. Леса, луга, берега рек. Высота 1120–1800 м.
36. *A. volubile* Pall. ex Koelle. Окрестности озера Дайырганныг-Холь. Кустарниковые заросли. Высота 1120 м.
37. *Aquilegia borodinii* Schischk. Крупноблочные гранитные осыпи. Высота 1130–1900 м.
38. *A. glandulosa* Fisch. ex Link. Субальпинотипные и альпинотипные луга. Высота 1320–1950 м.
39. *A. sibirica* Lam. Осиновые леса на южных и юго-западных склонах в долине реки. Высота 1130–1350 м.
40. *Anemone crinita* Juz. Субальпинотипные и альпинотипные луга, кустарниковые заросли. Высота 1300–2200 м.
41. *A. reflexa* Steph. Долина реки. По берегу ручья. Высота 1165 м.
42. *Atragene sibirica* L. Леса, кустарниковые заросли, каменные россыпи. Высота 1120–2100 м.
44. *Caltha palustris* L. Луга, болота, кустарниковые заросли. Высота 1130–2400 м.
43. *Callianthemum angustifolium* Witas. Луга, берега рек, ручьев, кустарниковые заросли. Высота 1130–2200 м.
45. *Cimicifuga foetida* L. Крупноблочные гранитные осыпи в долине реки. Высота 1350 м.
46. *Delphinium elatum* L. Субальпинотипные луга, леса, берега рек, кустарниковые заросли. Высота 1120–2000 м.
47. *Ranunculus altaicus* Laxm. Нивальные альпинотипные луга. Высота 1800–2300 м.
48. *R. gmelinii* DC. Южная оконечность оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Луга. Высота 1150 м.
49. *R. monophyllus* Ovcz. Кустарниковые заросли, луга. Высота 1130–1300 м.
50. *R. pedatifidus* Smith. Верховье реки. Лишайниковая щербнистая тундра. Высота 2110 м.
51. *R. repens* L. Болота, пойменные леса. По всему району. Высота 1120–1300 м.
52. *Thalictrum alpinum* L. Тундры, мелкощербнистые осыпи. Высота 1950–2350 м.
53. *Th. minus* L. Леса в нижней части долины р. Перевальный Хунуг. Высота 1120–1300 м.
54. *Th. simplex* L. Южные щербнистые склоны. Высота 1120–1700 м.
55. *Trollius asiaticus* L. Леса, луга, кустарниковые заросли. Высота 1120–2350 м.
56. *Berberis sibirica* Pall. Скалы на южных склонах. Высота 1330–1500 м.
57. *Chelidonium majus* L. На юго-восточных склонах, в окр. оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Курумы. Высота 1350 м.
58. *Papaver pseudocanescens* M. Pop. Мелкощербнистые осыпи. Высота 1500–1970 м.
59. *Corydalis sajanensis* Peschkova. Альпинотипные луга. Высота 1800–2100 м.
60. *Urtica angustifolia* Fisch. ex Hornem. Каменные россыпи. Высота 1150–1330 м.
61. *Alnus fruticosa* Rupr. Леса. Образует заросли на границе леса, обычна в лесном поясе. Высота 1120–1950 м.

62. *Betula alba* L. Оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Моренная гряда. Высота 1180 м.
63. *B. fruticosa* Pall. Заросли кустарников по берегам рек и озер. Высота 1120–1280 м.
64. *B. pendula* Roth. Леса. Одна из лесообразующих пород. Высота 1120–1650 м.
65. *B. divaricata* Ledeb. Редколесья. Высота 1120–1750 м.
66. *B. rotundifolia* Spach. Тундры, редколесья. Высота 1120–2420 м.
67. *Claytonia joanneana* Roem. et Schult. Берега ручьев. Высота 1950–2200 м.
68. *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser. На лугах, в лесах, кустарниковых зарослях. Высота 1120–1950 м.
69. *C. pusillum* Ser. Песчано-галечниковые отложения, щебнистые тундры. Высота 1120–1980 м.
70. *Dianthus superbus* L. Леса, луга, кустарниковые заросли. Высота 1120–1800 м.
71. *Dichodon cerastoides* (L.) Reichenb. Берега рек. Высота 1300–1850 м.
72. *Eremogone formosa* (Fisch. ex Ser.) Fenzl. Мелкощебнистые осыпи. Высота 1650–1730 м.
73. *Gastrolychnis tristis* (Bunge) Czer. Галечники, берега рек и ручьев. Высота 1150–1900 м.
74. *Gypsophila sericea* (Ser.) Kryl. Крупноблочные осыпи на южном склоне в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1330 м.
75. *Minuartia biflora* (L.) Schinz et Thell. Курумы, берега ручейков, скалы. Высота 1430–1780 м.
76. *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl. Леса. Кустарниковые заросли. Высота 1120–1180 м.
77. *Pseudostellaria rupestris* (Turcz.) Pax. Долина рери, южный склон. Скалы. Высота 1380 м.
78. *Oberna behen* (L.) Ikonn. Песчано-галечниковые отложения. Высота 1130–1300 м.
79. *Silene chamarensis* Turcz. Скалы, каменные россыпи, высокогорные тундры. Высота 1400–2300 м.
80. *Stellaria bungeana* Fenzl. Леса, луга, кустарниковые заросли. Высота 1120–2000 м.
81. *S. graminea* L. Оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Берег. Высота 1180 м.
82. *S. longifolia* Muel. ex Willd. Оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Берег. Высота 1180 м.
83. *S. palustris* Retz. Берега рек, кустарниковые заросли. Высота 1120–1510 м.
84. *S. pedicularis* Bunge. Каменные россыпи, по берегам ручьев, на нивальных лужайках, щебнистых тундрах. Высота 1630–2300 м.
85. *S. umbellata* Turcz. ex Kar. et Kir. Песчано-галечниковые отложения по рекам. Высота 1130–1720 м.
86. *Oxyria digyna* (L.) Hill. Берега рек и ручейков, россыпи, влажные скалы. Высота 1120–1930 м.
87. *Polygonum alpinum* All. Луга, мелкощебнистые осыпи на южных склонах. Высота 1120–1750 м.
88. *P. bistorta* L. Луга, кустарниковые заросли, галечники. Высота 1120–2300 м.
89. *P. viviparum* L. Луга, кустарниковые заросли, берега рек, высокогорные тундры. Высота 1120–2030 м.
90. *Rheum compactum* L. Скалы, осыпи. Высота 1330–1700 м.
91. *Rumex alpestris* Jacov. Луга в лесном и тундровом поясах. Высота 1120–1950 м.
92. *Paeonia anomala* L. В лиственничном лесу на юго-восточном склоне у оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1190 м.
93. *Viola altaica* Ker.-Gavl. Альпинотипные луга, высокогорные тундры. Высота 1600–1970 м.
94. *V. biflora* L. Берега ручьев, пойменные леса, луга, галечники. Высота 1120–2100 м.
95. *V. epipsiloides* A. et D. Löve Болота, кустарники. Высота 1150–1300 м.
96. *V. sacchalinskensis* Boiss. Леса, субальпийские редколесья. Высота 1180–1750 м.

97. *V. uniflora* L. Леса, луга, кустарниковые заросли. Высота 1120 м.
98. *Arabis sagittata* (Bertol.) DC. Берега р. Перевальный Хуннуг. Высота 1120 м.
99. *Cardamine bellidifolia* L. Щебнистые тундры, осыпи. Редок. Высота 1800–1910 м.
100. *C. macrophylla* Willd. Луга, пойменные леса, кустарниковые заросли. Высота 1120–1910 м.
101. *C. pratensis* L. Луга, болота, кустарниковые заросли, пойменные леса. Высота 1120–2100 м.
102. *Draba cana* Rydb. Долина реки, южный склон. Гранитные крупноблочные осыпи. Высота 1330 м.
103. *D. fladnizensis* Wulf. Щебнистые тундры, скалы. Высота 1900–2400 м.
104. *D. hirta* L. Берега рек. Высота 1120–1300 м.
105. *Macropodium nivale* (Pall.) R. Br. Берега рек и ручейков, приснежные альпинотипные луга. Высота 1130–2100 м.
106. *Smelowskia bifurcata* (Ledeb.) Botsch. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Щебнистая тундра. Высота 2000 м.
107. *Populus suaveolens* Fisch. Долина р. Хуннуг. Высота 1130–1150 м.
108. *P. tremula* L. По всей территории района. Высота до 1400 м.
109. *Salix bebbiana* Sarg. Долина реки. Высота 1130 м.
110. *S. berberifolia* Pall. Скалы, высокогорные тундры. Высота 1700–2300 м.
111. *S. dasyclados* Wimm. Долина р. Хуннуг. Высота 1150 м.
112. *S. glauca* L. Леса, луга, кустарниковые заросли. Высота 1120–1950 м.
113. *S. hastata* L. Берега озер, рек, кустарники. Высота 1130–1720 м.
114. *S. jensseensis* (Fr. Schmidt) B. Flod. Леса, курумы. Высота 1130–1500 м.
115. *S. nasarovii* A. Skvorts. Скалы, альпинотипные луга. Высота 1850–2200 м.
116. *S. pyrolifolia* Ledeb. Пойма р. Перевальный Хуннуг. Высота 1120–1130 м.
117. *S. rectijulis* Ledeb. ex Trautv. Альпинотипные луга, моховые тундры, влажные осыпи. Высота 1650–2100 м.
118. *S. reticulata* L. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Перевал в дол. р. Чаваш, юго-восточный склон. Курумы. Высота 1650 м.
119. *S. rorida* Laksch. Галечники в пойме р. Перевальный Хуннуг. Высота 1120–1140 м.
120. *S. rosmarinifolia* L. Болота, песчано-галечниковые отложения. Высота 1120–1180 м.
121. *S. sajanensis* Nas. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Шикшевая лишайниковая тундра. Высота 1820 м.
122. *S. saposhnikovii* A. Skvorts. Болота, берега рек, озер. Высота 1120–1900 м.
123. *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb. Река Перевальный Хуннуг. Пойма. Сфагновое болото. Высота 1210 м.
124. *S. taraiensis* Kimura. Пойма р. Перевальный Хуннуг. Высота 1130 м.
125. *S. torulosa* Trautv. Каменные россыпи, скалы, тундры. Высота 1950–2140 м.
126. *S. turczaninowii* Laksch. Каменные россыпи, нивальные альпинотипные луга. Высота 1600–2140 м.
127. *S. vestita* Pursch. Кустарниковые заросли. Высота 1650–1900 м.
128. *S. viminalis* L. Берега рек. Высота 1120–1150 м.
129. *Andromeda polifolia* L. Оз. Усту-Дайырганныг-Холь, дол. р. Перевальный Хуннуг. Сфагновые болота. Высота 1130–1180 м.
130. *Ledum palustre* L. Леса, кустарники, болота, тундры. Высота 1120–1950 м.
131. *Phyllodoce coerulea* (L.) Vab. Верховье р. Перевальный Хуннуг, северо-восточный склон. Каменистая тундра. Высота 1800 м.
132. *Rhododendron adamsii* Rehd. Альпинотипные луга. Курумы. Высота 1650–1860 м.
133. *Rh. aureum* Georgi. Леса, редколесья, скалы, россыпи, кустарники, тундры.

Высота 1150–2350 м.

134. *Rh. dahuricum* L. Скалы. Каменистые россыпи. Высота 1300–1410 м.
135. *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. Сфагновые болота. Высота 1130–1180 м.
136. *O. palustris* Pers. Сфагновые и осоковые болота. Высота 1130–1180 м.
137. *Vaccinium myrtillus* L. Леса, скалы, луга. Высота 1130–2150 м.
138. *V. uliginosum* L. Леса, кустарники, болота. Высота 1120–2050 м.
139. *V. vitis-idaea* L. Леса, кустарники, луга, скалы, осыпи. Высота 1120–2300 м.
140. *Moneses uniflora* (L.) A. Gray. Еловые, кедровые леса. Высота 1150–1270 м.
141. *Orthilia obtusata* (Turcz.) Jurtz. Леса. Высота 1160–1670 м.
142. *Pyrola incarnata* (DC.) Freyn. Леса. Высота 1120–1570 м.
143. *P. media* Sw. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Кустарниковая моховая тундра.

Высота 1700 м.

144. *P. minor* L. Оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Моренная гряда. Высота 1180 м.
145. *Empetrum androgynum* V. Vassil. Леса, скалы, россыпи, болота, тундры. Высота

1120–2350 м.

146. *Cortusa altaica* Losinsk. Берега, кустарниковые заросли. Высота 1130 м.
147. *Primula pallasii* Lehm. Субальпинотипные и альпинотипные луга. Высота 1120–

1900 м.

148. *Trientalis europaea* L. Ельники, скалы, россыпи. Высота 1180–1350 м.
149. *Euphorbia discolor* Ledeb. Леса. Высота 1150–1210 м.
150. *E. pilosa* L. Луга, кустарниковые заросли, леса, редколесья. Высота 1120–1850 м.
151. *Ribes altissimum* Turcz. ex Pojark. Гранитные осыпи. Высота 1180–1330 м.
152. *R. atropurpureum* C. A. Mey. Леса, берега рек, ручьев. Высота 1120–1450 м.
153. *R. nigrum* L. Леса. Обычен. Высота 1120–1560 м.
- 153а. *R. nigrum* L. f. *subalpinum* Krasnob. Дол. р. Перевальный Хуннуг, южный склон.

Гранитные крупноблочные осыпи. Высота 1330 м.

154. *R. procumbens* Pall. Болота, ерники. Высота 1130–1700 м.
155. *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Mey. Оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Скалы. Высота

1350 м.

156. *Rhodiola pinnatifida* Boriss. Берега рек, ручьев. Высота 1350–2140 м.
157. *Rh. quadrifolia* (Pall.) Fisch. et Mey. Скалы, тундры. Высота 1890–2350 м.
158. *Sedum eversii* Ledeb. Дол. р. Перевальный Хуннуг. Южный склон. Скалы. Высота

1380 м.

159. *S. hybridum* L. Дол. р. Перевальный Хуннуг. Южный склон. Скалы. Высота

1380 м.

160. *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. Скалы, курумы, редколесья, тундры. Высота

1200–2350 м.

161. *Chrysosplenium alternifolium* L. Берега ручьев. Высота 1200–1350 м.

162. *Saxifraga aestivalis* Fisch. et Mey. Берега рек, ручьев, переувлажненные луга, пойменные леса. Высота 1120–2000 м.

163. *S. flagellaris* Willd. ex Sternb. subsp. *setigera* (Pursh) Tolm. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Высокогорные тундры. Высота 2000–2300 м.

164. *S. melaleuca* Fisch. ex Spreng. Мелкощепнистые осыпи, нивальные альпийские лужайки. Высота 1820–2000 м.

165. *S. oppositifolia* L. Скалы по северо-восточному склону в верховьях р. Перевальный Хуннуг. Высота 1930 м.

166. *S. sibirica* L. Скалы. Высота 1360–1900 м.

167. *S. spinulosa* Adams. Осыпи, курумы. Высота 1330–2100 м.

168. *Parnassia palustris* L. Луга, берега рек. Высота 1120–2050 м.

169. *Alchemilla subcrenata* Bus. Луга, галечники. Высота 1120–1330 м.

170. *Comarum palustre* L. Болота, берега озер. Высота 1130–1180 м.
171. *Cotoneaster uniflorus* Bunge. Кустарниковые заросли, скалы. Высота 1120–1850 м.
172. *Dryas punctata* Juz. Скалы, каменные россыпи, лишайниковые тундры. Высота 1600–2290 м.
173. *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. Луга, леса, кустарниковые заросли. Высота 1120–1750 м.
174. *Potentilla biflora* Willd. Скалы, каменистые тундры. Гора Высокая в верховьях р. Перевальный Хуннуг. Высота 1920–2000 м.
175. *P. desertorum* Bunge. Гранитные крупноблочные осыпи в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1330 м.
176. *P. elegans* Cham. et Schlecht. Каменистые тундры. Высота 1800–2300 м.
177. *P. gelida* C. A. Mey. Тундры, альпинотипные луга. Высота 1800–2020 м.
178. *P. nivea* L. Щебнистые тундры, скалы. Высота 1900–2100 м.
179. *Rosa acicularis* Lindl. Скалы, кустарниковые заросли. Высота 1120–1150 м.
180. *R. oxyacantha* Bieb. Крупноблочные осыпи, скалы. Высота 1180–1620 м.
181. *Rubus arcticus* L. Ерники, берега рек, пойменные леса. Высота 1120–1370 м.
182. *R. chamaemorus* L. По западному берегу оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Сфагновое болото. Высота 1180 м.
183. *R. sachalinensis* Levl. Курумы, скалы. Высота 1180–1650 м.
184. *Sibbaldia procumbens* L. Альпинотипные луга. Высота 1750–2100 м.
185. *Sorbus sibirica* Hedl. Наветренные северо-западные склоны, межсклоновые понижения. Высота 1300–1400 м.
186. *Spiraea alpina* Pall. Кустарниковые заросли, болота, тундры. Высота 1120–1950 м.
187. *S. chamaedrifolia* L. Леса. Высота 1130–1180 м.
188. *S. media* Franz Schmidt. Леса, редколесья, осыпи. Высота 1130–1510 м.
189. *Astragalus frigidus* (L.) A. Gray. Берега рек. Высота 1120–1650 м.
190. *A. saralensis* Gontsch. Субальпинотипные луга, кустарники, ерниковые моховые тундры. Высота 1700–1720 м.
191. *Caragana arborescens* Lam. Скалы, осыпи. Высота 1180–1330 м.
192. *Hedisarum austrosibiricum* B. Fedtsch. Берега рек, пойменные леса. Высота 1500–1600 м.
193. *H. consanguineum* DC. Кустарниковые заросли. Высота 1130–1700 м.
194. *H. neglectum* Ledeb. Галечники в пойме р. Перевальный Хуннуг. Высота 1130 м.
195. *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng. Лиственничный лес на юго-восточном склоне у оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1200 м.
196. *Melissitus platycarpus* (L.) Golosk. Березовые леса. Высота 1200–1400 м.
197. *Trifolium lupinaster* L. Луга, кустарники, леса. Высота 1120–1850 м.
198. *Vicia cracca* L. Берега рек, лесные опушки. Высота 1120–1180 м.
199. *V. megalotropis* Ledeb. Берега рек и ручьев. Высота 1120–1180 м.
200. *Chamerion angustifolium* (L.) Holub. Луга, леса, кустарники. Высота 1120–1900 м.
201. *Ch. latifolium* (L.) Holub. Песчано-галечниковые отложения. Высота 1120–1650 м.
202. *Circaea alpina* L. Пойменные леса. Высота 1120 м.
203. *Epilobium palustre* L. Берега рек и ручейков, болота. Высота 1180–1850 м.
204. *Hippuris vulgaris* L. Южная оконечность оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Луга. Высота 1180 м.
205. *Oxalis acetosella* L. Пойменные еловые и пихтовые леса. Высота 1120–1400 м.
206. *Geranium albiflorum* Ledeb. Леса, луга, кустарники. Высота 1120–1950 м.
207. *Polygala hybrida* DC. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Южный каменистый склон. Высота 1700 м.
208. *Aegopodium alpestre* Ledeb. Берега рек, кустарники, леса, луга. Высота 1120–1200 м.

-
209. *Angelica decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch. Берега рек. Высота 1140–1750 м.
210. *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. Леса, луга. Высота 1300–1800 м.
211. *Bupleurum aureum* Fisch. Луга, кустарники, леса. Высота 1120–1800 м.
212. *Conioselinum longifolium* Turcz. Берега рек. Высота 1120–1180 м.
213. *C. tataricum* Hoffm. Берега рек. Высота 1120–1130 м.
214. *Heracleum dissectum* Ledeb. Луга, леса, кустарники. Высота 1120–1800 м.
215. *Pachypleurum alpinum* Ledeb. Альпинотипные луга, кустарники. Высота 1600–1950 м.
216. *Peucedanum salinum* Pall. ex Spreng. Кустарниковые заросли, болота. Высота 1120–1400 м.
217. *Phlojodicarpus villosus* (Turcz. ex Fisch. et Mey) Ledeb. Каменистые тундры. Высота 1900–2300 м.
218. *Pleurospermum uralense* Hoffm. Луга, леса, кустарники. Высота 1120–1700 м.
219. *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng. Альпинотипные луга, тундры. Высота 1750–2200 м.
220. *Seseli condensatum* (L.) Reichenb. fil. Берега рек. Высота 1120–1130 м.
221. *Thesium repens* Ledeb. Тундры, альпинотипные луга, каменные россыпи. Высота 1200–1950 м.
222. *Linnaea borealis* L. Леса. Высота 1120–1750 м.
223. *Lonicera altaica* Pall. Леса, кустарники, берега рек. Высота 1120–1750 м.
224. *Sambucus sibirica* Nakai. Крупноблочные гранитные россыпи на южном склоне в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1330 м.
225. *Adoxa moschatellina* L. Темнохвойные леса, ольховники. Высота 1170–1450 м.
226. *Patrinia sibirica* (L.) Juss. Щебнистые тундры. Высота 1800–2250 м.
227. *Valeriana altaica* Sumn. (*V. turczaninovii* Grub.) Берега рек, луга. Высота 1300–1600 м.
228. *V. capitata* Pall. Высокогорные тундры. Высота 1850–2150 м.
229. *Calathiana uniflora* (Georgi) Holub (*Gentiana uniflora* Georgi) Луга, редколесья, скалы, тундры. Высота 1750–1950 м.
230. *Ciminalis grandiflora* (Laxm.) V. Zuev (*Gentiana grandiflora* Laxm.). Альпинотипные луга, тундры. Высота 1130–1920 м.
231. *Pneumonanthe algida* (Pall.) Schmidt. Щебнистые тундры. Высота 1900–2100 м.
232. *Swertia obtusa* Ledeb. Болота, кустарниковые заросли, луга, берега рек, пойменные леса. Высота 1120–1550 м.
233. *Menyanthes trifoliata* L. Заболоченный берег оз. Усту-Дыйырганныг-Холь. Высота 1180 м.
234. *Galium boreale* L. Леса, луга, кустарниковые заросли. Высота 1120–1850 м.
235. *G. uliginosum* L. Берега рек, ручьев. Высота 1150–1190 м.
236. *Polemonium coeruleum* L. Кустарники, болота, луга. Высота 1180–1200 м.
237. *Myosotis asiatica* (Vesterg.) Schischk. et Serg. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Субальпинотипный луг на южном склоне. Высота 1600 м.
238. *M. palustris* (L.) L. Берега озер, рек, кустарниковые заросли. Высота 1120–1650 м.
239. *Euphrasia syreitschikovii* Govor. Галечники в пойме р. Перевальный Хуннуг. Высота 1120 м.
240. *Lagotis integrifolia* (Willd.) Schischk. Щебнистые тундры, нивальные альпинотипные луга. Высота 1900–2100 м.
241. *Pedicularis amoena* Adam ex Stev. Лишайниковые тундры. Высота 1970–2000 м.
242. *P. anthemifolia* Fisch. ex Colla. Альпинотипные и субальпинотипные луга, ерники. Высота 1500–1900 м.
243. *P. brachystachys* Bunge. Ерники. Высота 1180–1600 м.
244. *P. fissa* Turcz. Берега рек, пойменные леса, лишайниковые тундры. Высота 1150–2100 м.

245. *P. labradorica* Wirsing. Леса, редколесья, ерники. Высота 1120–1650 м.
246. *P. lapponica* L. На перевале от оз. Усту-Дайырганныг-Холь в дол. р. Хуннуг. Ерники. Высота 1200 м.
247. *P. verticillata* L. Субальпинотипные луга. Высота 1550–1650 м.
248. *Veronica incana* L. Скалы на южном склоне в окрестностях оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1220 м.
249. *Veronica longifolia* L. Берега рек, кустарники, луга. Высота 1120–1180 м.
250. *V. sajanensis* Printz. Субальпинотипные луга. Высота 1500–1900 м.
251. *Boschniakia rossica* (Cham. et Schlecht.) B. Fedtsch. Дол. р. Хуннуг. Ельник, ольховник. Высота 1230 м.
252. *Pinguicula villosa* L. Сфагновые болота в окрестностях оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1230 м.
253. *Utricularia intermedia* Hayne Оз. Дайырганныг-Холь. Высота 1150 м.
254. *Dracocephalum altaicense* Laxm. Субальпинотипные луга, кустарниковые заросли. Высота 1500–1900 м.
255. *D. nutans* L. Галечники. Высота 1120–1150 м.
256. *D. ruyschiana* L. Ерники, луга. Высота 1120–1210 м.
257. *Lamium album* L. Луга, кустарники. Высота 1120–1600 м.
258. *Thymus altaicus* Klok. et Schost. Скалы на южном склоне в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1380 м.
259. *Campanula dasyantha* Bieb. Щебнистые тундры, скалы. Высота 1900–2300 м.
260. *C. rotundifolia* L. Скалы, мелкощебнистые осыпи, берега рек. Высота 1120 м.
261. *Achillea impatiens* L. Луга, кустарники, леса. Высота 1120–1900 м.
262. *A. asiatica* Serg. Луга, галечники. Высота 1120–1150 м.
263. *Achyrophorus maculatus* (L.) Scop. Задернованные мелкощебнистые осыпи. Высота 1600–1750 м.
264. *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. Щебнистые осыпи, лишайниковые тундры. Высота 1130–1850 м.
265. *Aster alpinus* L. Луга, скалы. Высота 1120–1930 м.
266. *Cicerbita azurea* (Ledeb.) Beauverd. Леса, кустарниковые заросли. Высота 1150–1650 м.
267. *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill. Луга, леса, кустарниковые заросли. Высота 1120–1850 м.
268. *C. komarovii* Schischk. Каменные россыпи. Высота 1160–1200 м.
269. *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz. Каменистые россыпи. Высота 1900–2300 м.
270. *C. lyrata* (L.) Froel. Луга, ерники. Высота 1120–1300 м.
271. *C. multicaulis* Ledeb. Песчано-галечниковые отложения в поймах рек. Высота 1120–1150 м.
272. *C. sibirica* L. Леса, луга. Высота 1180–1450 м.
273. *Doronicum altaicum* Pall. Луга, редколесья, берега рек и ручьев.
274. *Erigeron acris* L. Галечники в пойме р. Хуннуг. Высота 1150 м.
275. *E. eriocalyx* (Ledeb.) Vierh. Скалы, курумы, альпинотипные луга. Высота 1450–1950 м.
276. *E. flaccidus* (Bunge) Botsch. Берега рек, кустарники. Высота 1380–1720 м.
277. *E. politus* Fries. Песчано-галечниковые отложения в поймах рек. Высота 1120–1150 м.
278. *Hieracium korshinskyi* Zahn. Гранитные осыпи. Высота 1330 м.
279. *H. krylovii* Nevski ex Schljak. Южные каменистые склоны. Высота 1550–1700 м.
280. *H. tuvinicum* Krasnob. et Schauro. Гранитные крупноблочные осыпи в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1330 м.

281. *Ligularia sibirica* (L.) Cass. Болота, берега рек. Высота 1120–1180 м.
282. *Omalotheca norvegica* (Gunn.) Sch. Bip. et F. Schultz. Луга, тропы, галечники. Высота 1120–1560 м.
283. *Petasites frigidus* (L.) Cass. Берег оз. Дайырганныг-Холь. Болото. Высота 1150 м.
284. *P. radiatus* (J. F. Gmel.) Toman. Протока между оз. Усту-Дайырганныг-Холь и оз. Дайырганныг-Холь. Высота 1160 м.
285. *P. rubellus* (J. F. Gmel.) Toman. Галечники, каменные россыпи. Высота 1120–1830 м.
286. *Pyrethrum pulchellum* Turcz. ex DC. Нивальные альпинотипные луга, скалы, щебнистые осыпи. Высота 1650–1900 м.
287. *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin. Субальпинотипные луга. Высота 1200–1750 м.
288. *R. orientale* (Serg.) Peschkova. Мелкощебнистые осыпи. Высота 1500–1650 м.
289. *Saussurea alpina* (L.) DC. Луга, кустарники, болота. Высота 1120–1530 м.
290. *S. foliosa* Ledeb. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Щебнистая тундра. Высота 1850 м.
291. *S. latifolia* Ledeb. Субальпинотипные луга, ерники, редколесья. Высота 1250–1670 м.
292. *S. schanginiana* (Wydł.) Fisch. ex Herd. Щебнистые тундры. Высота 1900–1950 м.
293. *Scorzonera radiata* Fisch. et Ledeb. Луга, осыпи, кустарники. Высота 1120–1750 м.
294. *Senecio nemorensis* L. Галечники, берега рек. Высота 1120–1150 м.
295. *S. praticola* Schischk. et Serg. Берега рек, луга, леса, кустарники. Высота 1120–1900 м.
296. *S. resedifolius* Less. Щебнистые тундры. Высота 1900–2250 м.
297. *Senecio turczaninowii* DC. Ерниковые тундры. Высота 1900–1950 м.
298. *Solidago dahurica* Kitag. Леса, луга, кустарники. Высота 1120–1950 м.
299. *Tanacetum boreale* Fisch. ex DC. По берегам рек. Высота 1120–1140 м.
300. *Taraxacum altaicum* Schlecht. Луга, берега ручейков. Высота 1500–1600 м.
301. *T. printzii* Dahlst. Леса, берега рек, галечники. Высота 1120–1180 м.
302. *Tragopogon sibiricus* Ganesch. Кустарниковые заросли. Высота 1130–1150 м.
303. *Potamogeton gramineus* L. Оз. Дайырганныг-Холь. Высота 1140 м.
304. *P. lucens* L. Там же.
305. *P. natans* L. Оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1180 м.
306. *Lilium pilosiusculum* (Freyn.) Misch. Луга, леса, кустарники. Высота 1120–1650 м.
307. *Lloydia serotina* (L.) Reichenb. Альпинотипные луга, тундры, скалы, осыпи. Высота 1650–2250 м.
308. *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt. Леса, кустарники. Высота 1130–1350 м.
309. *Paris quadrifolia* L. Ольховники, пойменные еловые леса. Высота 1130–1350 м.
310. *Veratrum lobelianum* Bernh. Луга, леса, берега рек. Высота 1120–1900 м.
311. *Allium microdictyon* Prokh. (*A. victorialis* L.) Леса, луга, кустарники, тундры. Высота 1120–1950 м.
312. *A. schoenoprasum* L. Галечники, болота, луга, кустарники. Высота 1120–1850 м.
313. *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. Мелкощебнистые осыпи в верховьях р. Перевальный Хуннуг. Высота 1930 м.
314. *Corallorhiza trifida* Chatel. Пихтовые леса. Высота 1200–1350 м.
315. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó Осоковые болота, ерники. Высота 1130–1150 м.
316. *Goodyera repens* (L.) R. Br. Зеленомошные леса. Высота 1120–1180 м.
317. *Listera cordata* (L.) R. Br. Елово-пихтовый лес на южном склоне в долине р. Перевальный Хуннуг. Высота 1240 м.
318. *Juncus castaneus* Smith. Берега ручьев. Высота 1250–1550 м.
319. *J. triglumis* L. Болота, берега рек, скалы. Высота 1130–1750 м.

320. *Luzula pallescens* Sw. Леса. Высота 1150–1260 м.
321. *L. parviflora* (Ehrh.) Desv. Луга, кустарники, болота, тундры, леса. Высота 1130–1650 м.
322. *L. rufescens* Fisch. ex E. Mey. Болото по берегу оз. Дайырганныг-Холь. Высота 1100 м.
323. *L. sibirica* V. Krecz. Луга, леса, тундры, ерники. Высота 1120–2300 м.
324. *L. spicata* (L.) DC. Скалы. Высота 2000–2250 м.
325. *Baeothryon alpinum* (L.) Egor. Берега рек, осоковые и сфагновые болота. Высота 1150–1210 м.
326. *B. cespitosum* (L.) Dietr. Берег озера в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1160 м.
327. *Carex altaica* Gorodk. Болота, тундры, ерники. Высота 1120–2100 м.
328. *C. acuta* L. Берег ручья на перевале между оз. Усту-Дайырганныг-Холь и дол. р. Хуннуг. Высота 1240 м.
329. *Carex atrofusca* Schkuhr. Болота, тундры. Высота 1150–1950 м.
330. *C. caryophyllea* Latourr. Болота. Высота 1130–1150 м.
331. *C. cespitosa* L. Берега рек, осоковые и сфагновые болота, кустарники. Высота 1120–1280 м.
332. *C. cinerea* Pall. Осоковые и сфагновые болота по берегам озер и рек, кустарники. Высота 1120–1600 м.
333. *C. dioica* L. Осоковое болото в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1150 м.
334. *C. disticha* Huds. Осоковые болота, берега озер. Высота 1150–1180 м.
335. *C. eleusinoides* Turcz. ex Kunth. Берега рек и ручьев. Высота 1130–1200 м.
336. *C. ensifolia* (Gorodk.) V. Krecz. Берега озер. Высота 1650–1800 м.
337. *C. globularis* L. Леса, болота, ерники. Высота 1120–1600 м.
338. *C. iljinii* V. Krecz. Леса, ерники, тундры, болота. Высота 1130–2100 м.
339. *C. karoi* (Freyn) Freyn Берега рек. Высота 1120–1180 м.
340. *C. lasiocarpa* Ehrh. Берега озер, осоковые болота. Высота 1150–1800 м.
341. *C. ledebouriana* C. A. Mey. ex Trev. Каменные россыпи, скалы, тундры. Высота 1850–2300 м.
342. *C. loliacea* L. Окрестности оз. Усту-Дайырганныг-Холь и верховье р. Дайырганныг. Заросли курильского чая. Высота 1180–1240 м.
343. *C. macroura* Meinsh. Леса, осыпи, берега рек. Высота 1150–1390 м.
344. *C. magellanica* Lam. Берега озер, сфагновые болота, моховые тундры. Высота 1180–1800 м.
345. *C. media* R. Вг. Берега рек, болота, кустарники, луга. Высота 1120–1480 м.
346. *C. pauciflora* Lightf. Сфагновое болото по западному берегу оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1180 м.
347. *C. perfusca* V. Krecz. Берега рек, луга, кустарники, галечники. Высота 1130–1950 м.
348. *C. redowskiana* C. A. Mey. Пойменные еловые леса, кустарники, осоковые болота. Высота 1120–1200 м.
349. *C. rostrata* Stokes. Верховье р. Перевальный Хуннуг. Берег озера. Высота 1800 м.
350. *C. sabinensis* Less. ex Kunth. Кустарники, осоковые болота, каменные россыпи, субальпинотипные луга. Высота 1120–1950 м.
351. *C. schmidtii* Meinsh. Сфагновое болото в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1150 м.
352. *C. stenocarpa* Turcz. ex V. Krecz. Скалы, тундры, альпинотипные луга. Высота 1800–2300 м.
353. *C. tenuiflora* Wahlenb. По берегу оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1180 м.
354. *C. vesicaria* L. Осоковое болото по берегу оз. Усту-Дайырганныг-Холь.

Высота 1140 м.

355. *C. vesicata* Meinsh. По берегу оз. Усту-Дайырганныг-Холь. Высота 1180 м.
356. *Eriophorum brachyantherum* Trautv. et Mey. Болота, берега озер. Высота 1180–1800 м.
357. *E. scheuchzeri* Hoppe. Осоковые болота, берега озер. Высота 1600–1750 м.
358. *Agrostis gigantea* Roth. На перевале в дол. р. Чаваш. Озерцо. Высота 1640 м.
359. *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve Луга, леса, кустарники, тундры. Высота 1120–1980 м.
360. *Calamagrostis macilentia* (Griseb.) Litv. Болото по берегу оз. Дайырганныг-Холь. Высота 1140 м.
361. *Calamagrostis langsorfii* (Link.) Trin. Берега озер, ерниковые тундры. Высота 1140–1980 м.
362. *C. obtusata* Trin. Леса. Высота 1130–1400 м.
363. *Deschampsia altaica* (Schischk.) Niciforova. Галечники, нивальные альпинотипные луга, осоковые болота. Высота 1150–1860 м.
364. *D. cespitosa* (L.) Beauv. Берега рек, ерники. Высота 1120–1780 м.
365. *Elymus transbaicalensis* (Nevski.) Tzvel. Галечники. Высота 1120–1150 м.
366. *Festuca altaica* Trin. Альпинотипные луга, ерники, тундры. Высота 1650–2100 м.
367. *F. brachyphylla* Schult. et Schult. fil. У основания скал. Высота 1850–1900 м.
368. *F. ovina* L. Берега рек, моренные гряды, тундры. Высота 1120–1650 м.
369. *Hierochloë alpina* (Sw.) Roem. et Schult. Лишайниковые тундры. Высота 1700–2100 м.
370. *H. odorata* (L.) Beauv. Галечники, сфагновые болота. Высота 1120–1180 м.
371. *Melica nutans* L. Осоковое болото в дол. р. Перевальный Хуннуг. Высота 1150 м.
372. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Оз. Дайырганныг-Холь. Высота 1140 м.
373. *Poa alpigena* (Blytt.) Lindm. Галечники, кустарники, болота. Высота 1120–1180 м.
374. *P. alpina* L. Галечники в пойме р. Перевальный Хуннуг. Высота 1500 м.
375. *P. altaica* Trin. Скалы, берега рек, щебнистые тундры, галечники. Высота 1120–1920 м.
376. *P. palustris* L. Берг р. Перевальный Хуннуг. Высота 1120 м.
377. *P. sibirica* Roshev. Луга, болота, кустарники, леса. Высота 1120–2010 м.
378. *P. urssulensis* Trin. По берегу р. Перевальный Хуннуг. Высота 1130 м.
379. *Trisetum altaicum* Roshev. Альпинотипные луга, берега рек, ерники. Высота 1150–1900 м.
380. *T. mongolicum* (Hulten) Peschkova. Тундры, альпинотипные луга. Высота 1650–2180 м.
381. *T. sibiricum* Rupr. Леса, луга, кустарники. Высота 1080–1320 м.
382. *Spargania hyperboreum* Laest. Гора Высокая, озерцо. Высота 1800 м.

ЛИТЕРАТУРА

- Маскаев Ю. М., Намзалов Б. Б., Седельников В. П. Геоботаническое районирование // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние. – 1985. – С. 210–247.
Глуздаков С. И. Ботанико-географические наблюдения на хребте Ергак-Таргак-Тайга // Изв. Всесоюз. географ. об-ва. – 1953. – Т. 85. – Вып. 1. – С. 38–42.
Красноборов И. М. Высокогорная флора Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1976. – 380 с.
Коропачинский И. Ю. Дендрофлора Алтайско-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1975. – 290 с.

Горбачев В. Н. Почвы Восточного Саяна. – М.: Наука, 1978. – 200 с.

Шауло Д. Н. Флора восточной части хребта Ергак-Таргак-Тайга (Западный Саян). – Деп. ВИНТИ: № 5666 – в 89, Новосибирск, 1989. – 49 с.

Шауло Д. Н. Новые и редкие виды для флоры Тувы // Изв. СО АН СССР. Сер. био-логич. наук. Вып. 3. – 1990. – С. 59–62.

Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. – М.-Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1966. – 611 с.

SUMMARY

The article contains the list of the vascular plants the Perevalnyi Khunung river. Flora of the region contains 382 species of vascular plants. Information about relief, climate and vegetation is given.

УДК 582.683.2(571.15)

Д. А. Герман
А. И. ШмаковD. German
A. ShmakovСЕМЕЙСТВО КРЕСТОЦВЕТНЫЕ (*CRUCIFERAE*) В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И
РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ (КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ)FAMILY *CRUCIFERAE* IN ALTAI REGION AND ALTAI REPUBLIC
(THE KEY FOR DETERMINATION OF GENERA)

Семейство *Cruciferae* – одно из крупнейших в Алтайском крае и Республике Алтай. Виды семейства, входя в состав самых различных растительных сообществ – от альпийских до рудеральных, – зачастую являются важными их компонентами, играя, таким образом, далеко не последнюю роль в сложении растительного покрова региона в целом, поэтому актуальность изучения состояния семейства в регионе не вызывает сомнений. Однако уже на первом этапе изучения – при определении родовой принадлежности растения – исследователь сталкивается с определёнными трудностями. Классические труды, такие как Флора Западной Сибири (1931), Флора СССР (1939), многие десятилетия использовавшиеся местными ботаниками для определения родов и видов семейства, не дают полной картины современного распространения Крестоцветных на данной территории. Всего пять лет прошло с момента выхода в свет 7-го тома Флоры Сибири (1994), в достаточной степени прояснившего вопрос, однако и за этот короткий промежуток времени уже накопилось достаточное количество данных, как литературных (Дорофеев, 1996; Эбель, 1997), так и наших собственных, свидетельствующих об изменениях в видовом и родовом составе семейства в последние годы. Предлагаемый ключ, по замыслу авторов, частично восполнит образовавшийся пробел и даст возможность более точного определения родов Крестоцветных в Алтайском крае и Республике Алтай. Авторы выражают благодарность В.И. Дорофееву, чьи замечания и пожелания были учтены при составлении данной таблицы.

- | | | |
|----|--|----|
| 1. | Цветки одиночные, листья собраны в розетку | 2 |
| + | Цветки собраны в соцветия | 3 |
| 2. | Надземные стебли укороченные, 1–5 см дл. Листья от цельнокрайних до перисто-надрезанных, пластинки их продолговато-эллиптические или продолговатые, постепенно суженные в черешок. Лепестки на верхушке выемчатые. Стручки изогнутые, волнисто-бугорчатые, суженные наверху в шиловидный носик, распадающиеся на односемянные членики, 20–35 мм дл., около 2 мм шир..... | |
| | Хориспора – <i>Chorispora</i> R. Br. (<i>Ch. bungeana</i>) | |
| + | Надземные стебли практически отсутствуют. Все листья цельные, пластинки их обратноовальные, почти эллиптические, резко суженные в черешок. Лепестки без выемки. Стручки прямые, широколинейные или почти ланцетные, раскрывающиеся двумя створками, гладкие, без носика, 5–10 см дл., до 6 мм шир. | |
| | Гладкосемянница – <i>Leiospora</i> (C.A. Mey.) Dvořák | |
| 3. | Плоды – стручочки | 4 |
| + | Плоды – стручки | 38 |
| 4. | Стручочки нераскрывающиеся | 5 |
| + | Стручочки раскрывающиеся, 2–4-створчатые | 9 |
| 5. | Стручочки поникающие | 6 |
| + | Стручочки не поникающие | 7 |

6. Стручочки овальные или продолговато-яйцевидные, плоские, по краю ясно крылатые **Вайда – Isatis L.**
- + Стручочки лодочковидные – с одной стороны выпуклые, с другой – вогнутые, бескрылые..... **Таушерия – Tauscheria Fisch. ex DC.**
7. Растения опушены разветвлёнными волосками, цветки жёлтые 8
- + Растения опушены простыми волосками, цветки белые.....
- **Сердечница – Cardaria Desv.**
8. Стручочки ячеисто-ямчатые, шаровидные. Стебли опушены ветвистыми волосками. Лепестки 2.5–3 мм дл. Нижние листья цельные, рано опадающие.....
- **Неслия – Neslia Desv.**
- + Стручочки мелкобороздчатые или бугорчатые, но не ячеистые, косояйцевидные. В опушении стеблей, кроме отклонённых книзу волосков, участвуют редкие черноватые сосочки. Лепестки 5–7.5 мм дл. Прикорневые листья долго сохраняющиеся, лировидно перистораздельные..... **Свербига – Bunias L.**
9. Стручочек двухгнёздный, с двумя створками 10
- + Стручочек 3–4-гнёздный, раскрывается тремя–четырьмя створками.....
- **Крупка – Draba L. (*D. kuznetsowii*)**
10. В опушении растения присутствуют железистые волоски. Плоды вниз отогнутые, на верхушке с носиком 2–3 мм дл..... **Микростигма – Microstigma Trautv.**
- + В опушении растения железистых волосков нет. Плоды вверх торчащие либо отогнутые от оси соцветия почти горизонтально, но не поникающие 11
11. Растения опушены простыми волосками или голые 12
- + Растения опушены разветвлёнными волосками, часто со значительной примесью простых 24
12. Цветки жёлтые или палевые 13
- + Цветки белые или лиловые 14
13. Створки стручочка без жилок. Листья перистые или лировидные.....
- **Жерушник – Rorippa Scop.**
- + Створки стручочка со средней жилкой. Листья цельнокрайние, пластинки их яйцевидные или округло-эллиптические.....
- **Ямкосемянник – Taphrospermum C.A. Mey.**
14. Стручочки на верхушке с двумя рожками.....
- **Ярутка – Thlaspi L. (*T. ceratocarpum*)**
- + Стручочки без рожков..... 15
15. Стручочки крылатые по всему краю 16
- + Стручочки не крылатые или крылатые только в верхней части 18
16. Однолетние растения. Стебли у основания без волокнистых остатков. Лепестки 2.5–3 мм дл. Стручочек с очень коротким столбиком или без него 17
- + Многолетние растения. Стебли у основания несут волокнистые чехлики из отмерших черешков. Лепестки 5–7 мм дл. Стручочек со столбиком 1–2 мм дл.....
- **Ноккея – Nossaea Moench.**
17. Стручочки ширококрылатые, на верхушке глубоковыемчатые. Семена бороздчатые.....
- **Ярутка – Thlaspi L.**
- + Стручочки обратнoсердцевидные, с каймой, которая окружает их и достигает на верхушке 1.5 мм шир. Семена гладкие..... **Микроярутка – Microthlaspi Trautv.**
18. Створки на спинке килеватые (с ярко выраженной средней жилкой) 19
- + Створки на спинке без кия 21
19. Гнёзда стручочка односемянные **Клоповник – Lepidium L.**
- + Гнёзда стручочка многосемянные 20
20. Однолетние растения с ветвистыми от самого основания, обычно несколько раски-

- нутыми стеблями. Прикорневые листья черешковые, перисторассечённые, стручочки 3–4 мм дл., эллиптические..... **Многосемянник** – *Hymenolobus* Nutt. ex Torrey et Gray
- + Многолетние растения с простыми или ветвистыми лишь в верхней части прямыми стеблями. Прикорневые листья длинночерешковые, цельнокрайние, стручочки 7–13(20) мм дл., удлинённые..... **Эвтрема** – *Eutrema* R. Br.
21. Однолетние водные растения с шиловидными прикорневыми листьями..... **Шильник** – *Subularia* L.
- + Многолетники с листьями иной формы 22
22. Мелкие (1–11 см выс.) альпийские растения. Лепестки 2.5–3.5 мм дл..... 23
- + Крупные (0.5–1.5 м выс.) равнинные растения. Лепестки 6–12 мм дл..... **Хрен** – *Armoracia* Gaertn., Mey. et Scherb.
23. Стебель 1–2.5 см выс., густо опушённый мелкими оттопыренными волосками. Верхние стеблевые листья в числе примерно 10 сучены под щитковидной кистью наподобие обёртки. Лепестки лиловые..... **Одногнёздка** – *Aphragmus* Andrz.
- + Стебель 3–11 см выс., голый, безлистный или с одним – тремя листьями. Лепестки белые..... **Крупка** – *Draba* L. (*D. fladnizensis*)
24. Гнёзда стручочка 1–2-семенные 25
- + Гнёзда стручочка с четырьмя и более семенами 27
25. Растение опушено только двураздельными сидячими волосками с направленными в противоположные стороны лучами..... **Лобулярия** – *Lobularia* Desv.
- + Растение опушено звёздчатыми волосками, иногда с примесью простых и неправильно ветвистых 26
26. Лучи волосков простые. Лепестки ярко- или бледно-жёлтые, иногда почти белые. Нити коротких тычинок при основании зубчатые; если они простые, то растения однолетние (*A. dasycarpum* и *A. calycinum*)..... **Бурачок** – *Alyssum* L.
- + Лучи волосков перистые. Лепестки белые, изредка чуть желтеющие. Тычинки без зубцов. Полукустарнички **Перистоволосник** – *Ptilotrichum* C.A. Mey.
27. Лепестки жёлтые (беловато-желтоватые) 28
- + Лепестки белые или б. м. розовые, без желтоватого оттенка 31
28. Семена крылатые. Стручочки эллиптические..... **Плоскоплодник** – *Meniocus* DC.
- + Семена бескрылые. Стручочки другой формы 29
29. Стручочки обратногрушевидные или обратнойцевидные, вздутые..... **Рыжик** – *Camelina* Crantz.
- + Стручочки другой формы, плоские или 4-гранные 30
30. Створки стручочка без кия. Многолетние дерновинные (реже однолетние) растения 3–25 (40) см выс. Столбик у плода короткий, намного короче стручочка. Лепестки 2–5 мм дл..... **Крупка** – *Draba* L.
- + Створки стручочка с острым килем на спинке. Одно- или двулетние растения 30–90 см выс. Столбик у плода тонкий, длинный, равный $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{4}$ стручочка или немного длиннее. Лепестки 18–22 мм дл..... **Сирения** – *Syrenia* Andrz. ex Bess.
31. Стручочек сжат со стороны створок, так что перегородка его равна или шире створок 32
- + Стручочек сжат с боков, так что перегородка его гораздо уже створок, обратно-треугольный..... **Пастушья сумка** – *Capsella* Medik.
32. Лепестки двураздельные 33
- + Лепестки цельные или лишь слегка выемчатые 34
33. Двулетнее растение. Стручочки б. м. вздутые, коротковолосистые. Листья ланцетные..... **Икотник** – *Berteroa* DC.
- + Многолетние растения. Стручочки плоские, округлые, голые. Листья розеток широ-

- колопатчатые, ромбические **Галицкия** – *Galitzkya* V. Boczantzeva
34. Листья цельные 35
- + Листья перистые 37
35. Листья опушены только двураздельными прижатыми волосками. Лепестки белые, 6–8 мм дл. Стручочки линейно-удлиненные, до 20 мм дл., 2–3 мм шир., голые..... **Толстожилник** – *Pachyneurum* Bunge
- + Листья опушены иначе или голые. Лепестки белые или розовые, 2.5–6(7) мм дл. Стручочки от ланцетных до широко-эллиптических, более короткие; если же они линейные (*Braya siliquosa*), то обычно опушены жёсткими волосками 36
36. Стручок сплюснутый, без развитой средней жилки. Лепестки белые..... **Крупка** – *Draba* L.
- + Стручок вздутый, с развитой средней жилкой. Лепестки розовые или лиловые, редко белые..... **Брайя** – *Braya* Sternb. et Hoppe
37. Корневище толстое (3–10 мм толщ.), деревянистое, многоглавое. Основания побегов одеты многочисленными остатками листовых черешков. Стручочки почти четырёхгранные, ланцетные, к обоим концам суженные, 6–14 мм дл., 1–2.5 мм шир..... **Смеловския** – *Smelowskia* С.А. Мей.
- + Корневище тонкое, 1–2 мм толщ., деревянистое. Стеблевые побеги не несут остатков листовых черешков. Стручочки широкоэллиптические, при высушивании сморщивающиеся, 5–7(12) мм дл., 4 мм шир..... **Хединия** – *Hedinia* Ostenf.
38. Стручки нераскрывающиеся или же разламывающиеся поперёк на отдельные членики 39
- + Стручки раскрывающиеся двумя створками 41
39. Стручки линейно-цилиндрические, волнисто-бугорчатые, с длинным шиловидным носиком и состоящие из двух рядов односемянных члеников. Растения опушены простыми и железистыми волосками, редко голые..... **Хориспора** – *Chorispora* R. Br.
- + Признаки иные 40
40. Растения опушены простыми волосками. Все тычинки свободные..... **Редька** – *Raphanus* L.
- + Растения густо опушены мелкими звёздчатыми волосками. Нити длинных тычинок расширенные и попарно сросшиеся между собой до середины и выше..... **Стеригмостемум** – *Sterigmostemum* Bieb.
41. Завязь и плод располагаются на гинофоре (карпофоре) на некотором отдалении от цветоложа 42
- + Завязь и плод сидят непосредственно на цветоложе 43
42. Стебли простые, с длинной кистью белых цветков на очень коротких (до 1.5 мм дл.) цветоножках. Стручки висячие. Многолетние альпийские растения с мощными корневищами..... **Долгоног** – *Macropodium* R. Br.
- + Стебли сильно и раскидисто ветвистые, с укороченными кистями жёлтых цветков на концах ветвей. Цветоножки 6–12 мм дл. Стручки не поникающие. Степные сорные одно- или двулетние, реже многолетние, но не корневищные растения..... **Рогачка** – *Erucastrum* C. Presl
43. Стручок продолжен на верхушке в длинный носик, равный $1/4$ – $1/2$ длины стручка. 44
- + Стручок на верхушке без носика, с б. м. коротким столбиком 46
44. Семена в каждом гнезде однорядные, лепестки жёлтые, 7–15 мм дл., чашелистики сильно отклонённые 45
- + Семена в каждом гнезде расположены в два ряда, лепестки беловатые или серножёлтые, с фиолетовыми жилками, 15–23 мм дл., чашелистики сомкнутые, прямостоячие..... **Индай** – *Eruca* Mill.

45. Створки стручка с 3–5 почти одинаковыми жилками..... **Горчица** – *Sinapis* L.
- + Створки стручка с одной средней жилкой и сетью боковых, более тонких..... **Капуста** – *Brassica* L.
46. В опушении растения присутствуют железистые волоски 47
- + В опушении растения железистых волосков нет 49
47. Стручки 3–12 см дл., около 2 мм шир., узколинейные, вверх стоящие, без носика. Растение опушено железистыми и простыми волосками, иногда с примесью двураздельных на длинной ножке 48
- + Стручки продолговатые, 15–25 мм дл., 5–6 мм шир., вниз отогнутые, наверху с прямым носиком 2–3 мм дл. Растение серовато-войлочное от густого покрова из звёздчатых волосков с примесью железистых **Микростигма** – *Microstigma* Trautv.
48. Многолетние невысокие растения 10–25(40) см выс., опушённые короткими и жёсткими железистыми волосками с примесью простых длинных. Семена плоские, по краю с узкой каймой. Стручки голые, сжатые параллельно перегородке **Клаусия** – *Clausia* Korn.–Tr.
- + Двулетники 40–200 см выс., опушённые длинными простыми волосками с примесью также двувильчатых на длинной ножке и (на оси соцветия и цветоножках) железистых. Семена цилиндрически-трёхгранные, неокаймлённые. Стручки железисто-волосистые (редко голые), не сжатые..... **Вечерница** – *Hesperis* L.
49. Растения голые или опушённые простыми волосками 50
- + Растения опушены (хотя бы в отдельной части или в очень незначительной степени) разветвлёнными волосками, иногда с примесью простых 62
50. Цветки ярко- или бледно-жёлтые 51
- + Цветки белые или розовые 55
51. Семена в каждом гнезде стручка расположены в один ряд 52
- + Семена в каждом гнезде стручка расположены в два ряда..... **Жерушник** – *Rorippa* Scop. (*R. sylvestris*)
52. Стручки короткие, овально-четырёхгранные, с перепончатыми створками. Небольшие (3–17 см выс.) альпийские растения с простёртыми, ветвистыми от самого основания стеблями..... **Ямкосемянник** – *Taphrospermum* C.A. Mey.
- + Стручки длинные, линейные, с грубыми створками. Более крупные растения с прямо-стоячими стеблями 53
53. Все или хотя бы нижние стеблевые листья лировидно- или струговидно-перистораздельные или рассечённые. Семена гладкие или шероховатые, без волосков 54
- + Все листья цельные, цельнокрайние. Семена усажены короткими толстоватыми белыми сосочковидными волосками..... **Конрингия** – *Conringia* Adans.
54. Створки плода килеватые, с сильно выдающейся жилкой. Стеблевые листья с закруглёнными ушками при основании **Сурепка** – *Barbarea* R. Br.
- + Створки плода с тонкой средней жилкой. Стеблевые листья при основании без охватывающих стебель ушек **Гулявник** – *Sisymbrium* L.
55. Листья глубоко, иногда до основания, раздельные или сложные 56
- + Листья простые, цельные 58
56. Корневища не несут чешуек в виде листьев. Прикорневые листья имеются. Стручки узколинейные. Лепестки 2–17 мм дл. или их нет 57
- + Корневища несут листовидные чешуйки. Прикорневых листьев нет. Стручки широколинейные. Лепестки 20–22 мм дл..... **Зубянка** – *Dentaria* L.
57. Корневища очень короткие, дают нитевидные побеги, заканчивающиеся плоскими белыми клубеньками..... **Шарокоренник (зубяночка)** – *Sphaerotorrhiza* (O.E. Schulz) Khokhr.
- + Корневища удлинённые, без клубеньков..... **Сердечник** – *Cardamine* L.

58. Растения опушены. Лепестки лиловые или пурпуровые, реже белые 59
 + Растения абсолютно голые. Лепестки белые 60
59. Все тычинки свободные. Стеблевые листья скучены под соцветием.....
 **Одногнёздка** – *Aphragmus* Andrz.
 + Длинные тычинки срослись нитями попарно, короткие – свободные. Стебли облист-
 вены б. м. равномерно..... **Донтостемон** – *Dontostemon* Andrz. ex C.A. Mey.
60. Все или почти все листья прикорневые. Растения 1–6 см выс.....
 **Сердечник** – *Cardamine* L. (*C. bellidifolia*)
 + Стеблевые листья многочисленные. Растения обычно более высокие 61
61. Прикорневые листья ко времени цветения опадающие. Одно- или двулетние растения
 засоленных мест..... **Теллюнгиэлла** – *Thellungiella* Schultz.
 + Прикорневые листья долго сохраняющиеся. Многолетние растения лесного и альпий-
 ского поясов..... **Эвтрема** – *Eutrema* R. Br. (*E. edwardsii*)
62. Семена в каждом гнезде расположены в один ряд 66
 + Семена в каждом гнезде расположены в два ряда 63
63. Лепестки белые или лиловые. Мелкие (2–15(20) см выс.) многолетние высокогорные
 дерновинные растения 64
 + Лепестки жёлтые. Обычно более крупные (до 90 см выс.) одно- или двулетние расте-
 ния равнин 65
64. Лепестки белые, 6–8 мм дл.; стручки голые. Растение опушено двураздельными волос-
 ками **Толстожилник** – *Pachyneurum* Bunge
 + Лепестки вначале белые, потом лиловые, 3–6 мм дл. Стручки жёстковолосистые,
 реже голые. Растение опушено двувильчатыми и простыми волосками.....
 **Брайя** – *Braya* Sternb. et Hoppe
65. Стеблевые листья постепенно сужены к основанию. Всё растение густо опушено
 прижатыми двуветвистыми волосками. Лепестки 15–22 мм дл.....
 **Сирения** – *Syrenia* Andrz. ex Bess.
 + Стеблевые листья при основании стреловидные; растение опушено лишь в нижней
 части простыми жёсткими отстоящими волосками. Лепестки 5–7.5 мм дл.....
 **Башенница (Вяжечка)** – *Turritis* L.
66. Листья перистые 67
 + Листья цельные 68
67. Листья дважды–трижды перистораздельные. Цветки жёлтые, стручки цилиндриче-
 ские, узкие. Однолетние сорные растения.....
 **Дескурения** – *Descurainia* Webb. ex Berth.
 + Листья однажды-раздельные, цветки белые, стручки короткие, продолговато-оваль-
 ные, широкие. Высокогорные многолетники.....
 **Смеловския** – *Smelowskia* C.A. Mey. (*S. alba*)
68. Плоды опушены исключительно разветвлёнными волосками 69
 + Плоды голые или опушены простыми волосками, иногда с примесью ветвистых
 71
69. Полукустарнички с ползучим, в нижней части деревянистым стеблем.....
 **Резуха** – *Arabis* L. (*A. fruticulosa*)
 + Травянистые одно- и многолетники с прямостоячими стеблями и (обычно) с розеткой
 прикорневых листьев 70
70. Стручки с плоскими створками, бугорчатые, перетянутые между семенами. Лепестки
 розовые или, реже, белые..... **Стевенция** – *Stevenia* Adams et Fisch.
 + Стручки четырёхгранные или цилиндрические, без перетяжек. Лепестки жёлтые, очень
 редко белые..... **Желтушник** – *Erysimum* L.
71. Стебли ветвистые от самого основания 72

- + Стебли простые или ветвистые в верхней части 73
72. Стебли тонкие, восходящие. Лепестки сначала белые, потом синеватые, (3)4–5 мм дл. Стручки чаще всего согнутые, с перетяжками между семенами. Рыльце головчатое, тупое, двулопастное; чашечка опадающая..... **Неоторулярия** – **Neotorularia** Hedge et J. Leonard
- + Стебли крепкие. Лепестки синевато-розовые, 8–10(12) мм дл. Стручки чаще всего прямые, без перетяжек между семенами и с острым коническим рыльцем; чашечка долго не опадающая..... **Стригозелла** – **Strigosella** Boiss.
73. Лепестки бледно-сиреневые или фиолетовые, 15–20 мм дл. Рыльце глубоко двулопастное, с прилегающими друг к другу лопастями..... **Вечерница** – **Hesperis** L. (*H. pycnotricha*)
- + Лепестки белые, 3–8 мм дл. Рыльце коротко-двулопастное или головчатое 74
74. Стручки сжатые параллельно перегородке, створки плоские..... **Резуха** – **Arabis** L.
- + Стручки цилиндрические или четырёхгранные, с выпуклыми створками..... **Резушка** – **Arabidopsis** (DC.) Heynh.

ЛИТЕРАТУРА

- Беркутенко А. Н. Ключ для определения родов семейства крестоцветных (*Brassicaceae*) во Флоре Сибири // Бот. журн. – Л.: Наука, 1989. – Т. 74. – № 10. – С. 96–102.
- Буш Н. А. Сем. 70. *Cruciferae* Juss. // Фл. СССР. – М., Л., 1939. – Т. 8. – С. 14–606.
- Васильченко И. Т. Таблица для определения родов // Фл. СССР. – М., Л., 1939. – Т. 8. – С. 617–629.
- Дорофеев В. И. Крестоцветные – *Cruciferae* (заметки по Флоре Сибири) // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада. – Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 1996. – С. 56–65.
- Котов М. И. Сем. 66. *Brassicaceae* (*Cruciferae*) – Крестоцветные // Флора Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1979. – Т. 4. – С. 30–148.
- Крылов П. Н. Флора Западной Сибири. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1931. – Т. 6. – С. 1229–1448.
- Никитин В. В. Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 464 с.
- Овчинникова С. В. Семейство *Brassicaceae*, или *Cruciferae* – Капустовые, или Крестоцветные. Определитель родов // Флора Сибири. – Новосибирск, 1994. – Т. 7. – С. 43–49.
- Цвелев Н. Н. Род *Hesperis* в СССР // Бот. мат. герб. Бот. Ин-та им. В.Л. Комарова. – Л., 1959. – Т. 19. – С. 114–155.
- Эбель А. Л. Новые данные о распространении крестоцветных (*Brassicaceae*) на Юге Сибири // Бот. журн. – СПб.: Наука, 1997. – Т. 82. – № 12. – С. 100–104.
- Эбель А. Л. Список крестоцветных (*Brassicaceae*) Алтайского края // Бот. иссл. Сибири и Казахстана: Труды гербария им. Сапожникова. – Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 1997. – Вып. 3. – С. 32–38.

SUMMARY

The table for determination of genera *Cruciferae* (*Brassicaceae*) family of Altai region and Altai republic is given.

УДК 581.55.(571. 1)

Н. Б. Ермаков

N. Ermakov

СИНТАКСОНОМИЧЕСКИЕ И БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ КСЕРОФИЛЬНЫХ ПСАММОФИЛЬНЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

SYNTAXONOMICAL AND PLANT-GEOGRAPHICAL
PECULIARITIES OF XEROPHILOUS PSAMMOPHILOUS PINE FORESTS
OF THE WEST-SIBERIAN PLAIN

Введение

Сообщества ксерофитных псаммофитных сосновых лесов представляют пример азональной растительности в степной и лесостепной зонах Западной Сибири и северного Казахстана. Это открытые монодоминантные леса со слабо развитым травяным ярусом, состоящим, главным образом, из ксерофильных псаммофитов. Они произрастают в экстремально сухих климатических условиях у южного географического предела распространения лесов на равнинах северной Евразии, достигая широты 49°50'. В настоящее время отсутствуют работы по синтаксономии этих уникальных редких лесных сообществ, а также данные об их флористических и фитоценологических особенностях. Автор имел возможность обсудить проблему классификации этих лесов с Prof. L. Mucina и Dr. M. Chytrý во время VII рабочей группы по изучению растительности Европы (Рим, 1997). В результате дискуссии сформировалось мнение о возможности отнесения ксерофитных псаммофитных сосновых лесов к восточно-европейскому классу *Pulsatillo–Pinetea* Oberd. in Oberd. et al. 1967. Целью настоящей работы является анализ синтаксономического положения и ботанико-географических связей ксерофитных сосновых лесов Западно-Сибирской равнины, а также описание их фитосоциологических и экологических особенностей.

Зональные особенности распространения ксерофитных лесов в Западной Сибири

Сосновые ксерофитные псаммофитные леса не имеют сплошного ареала. Они встречаются в составе азональных "островов" сосновых лесов, которые разбросаны на широком пространстве зоны настоящих степей от Украины до предгорий Алтая. Существование этих лесов в экстремально сухих климатических условиях обусловлено способностью сосны использовать специфический гидрологический режим песчаных субстратов а также ее способностью произрастать на бедных борových почвах. На территории Западно-Сибирской низменности ксерофитные сосновые леса локально распространены на высоких песчаных террасах долин крупных рек Иртыш, Обь, Тобол, а также на древних флювиогляциальных песчаных отложениях (рис. 1). Климат этой территории сухой континентальный. Среднегодовая температура +0.8–+2.8°C, температура самого теплого месяца (июля) +20°–+21.5°C, температура самого холодного месяца (января) -15°– -19°C сумма активных температур 2000–2200°, среднегодовое количество осадков 244–339 мм (Справочник по климату СССР, 1968, 1969). Зональная растительность на водоразделах представлена настоящими и сухими степями порядка *Helictotricho-Stipetalia* Toman 1969 (класс *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943), которые произрастают на черноземах. Распространение сосновых лесов в степной зоне связано с песчаным субстратом и дюнным мезорельефом. Различные размеры и формы дюн (высота 1–10 м, крутизна склонов 1–15°) обуславливают разнообразные экологические

условия местообитаний с четко выраженными градиентами влажности и богатства почв. В результате, в степной и лесостепной зонах на дюнном рельефе формируются своеобразные эколого-топографические ряды растительности. Ксерофитные сосновые леса занимают определенное положение в этих эколого-топографических рядах, формируя комбинации с более мезофильными олиготрофными лесами союза *Dicrano-Pinion* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 (класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. Et Vlieger 1939), мезотрофными лесами союза *Peucedano morisonii* – *Betulion pendulae* Ermakov 1996 (класс *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* Ermakov et al. 1991), а также с псаммофильными степями *Koelerio-Corynephorotea* Klika in Klika et Novák 1941.

Синтаксономическая изученность

Сообщества класса *Pulsatillo-Pinetea* являются одним из наименее изученных фитоценологических объектов на территории бывшего СССР. Имеется только одно упоминание об ассоциации *Caragano-Pinetum sylvestris* Schubert et al. 1979 (представленной двумя описаниями из Южного Урала), включенной в Европейский класс *Pulsatillo-Pinetea* (Solomechsh et al. 1997). Отнесение этой ассоциации к классу *Pulsatillo-Pinetea* является дискуссионной. В оригинальной публикации Schubert et al. 1979 предварительно поместили ее вместе с восточным хвойно-широколиственными мезоксерофильным лесам Южного Урала в порядок *Quercetalia pubescentis* Klika 1933. Впоследствии Korotkov et al. 1991 отнесли ассоциацию *Caragano-Pinetum* к союзу *Cytiso-Pinion*, а последний – к классу *Erico-Pinetea* Horvat 1959. А. И. Соломеш и др. (1997) включили *Caragano-Pinetum* также в состав союза *Cytiso-Pinion*, но этот союз поместили в состав класса *Pulsatillo-Pinetea*. Для решения проблемы синтаксономического положения горных мезоксерофильных сосновых лесов Южного Урала требуются дополнительные данные. Поэтому в настоящее время мы следуем первоначальному мнению Schubert et al. 1987 о включении ассоциации *Caragano-Pinetum* в состав порядка *Quercetalia pubescentis*.

Данные и методы

Основой настоящего исследования явились 32 геоботанических описания ксерофильных псаммофильных сосновых лесов из южной части Западно-Сибирской равнины (рис. 1). Описания были собраны автором в двух главных изолированных частях ареала этих лесов (рис. 1): в Касмолинской боровой ленте (юго-восточная часть Западно-Сибирской равнины) и в Курганском Бору (юго-западная часть Западно-Сибирской равнины). Классификация лесов была выполнена методом Браун-Бланке (Westhoff & van der Maarel, 1973) при использовании ведущего Европейского пакета геоботанических баз данных TURBOVEG (Hennekens 1996) и пакетов количественной обработки геоботанических описаний MegaTab (Hennekens 1996) и TWINSpan (Hill 1979).

Традиционные экологические региональные группы видов были использованы для характеристики особенностей экологии и фитоценологии лесов: по отношению к условиям увлажнения (ксерофиты, мезо-ксерофиты, ксеро-мезофиты, мезофиты, гигро-мезофиты), механическому составу почв (облигатные псаммофиты, факультативные псаммофиты, непсаммофиты), богатству почв (мегатрофы, мезотрофы, олиготрофы).

Для характеристики синтаксонов в таблице 1 использована старая шкала проективного покрытия Браун-Бланке (r, +, 1, 2, 3, 4, 5). Сокращения, которые следуют за названием вида в таблице означают принадлежность вида определенному ярусу сообщества: t1=первый подъярус древесного яруса, t2=второй подъярус древесного яруса, s1=первый подъярус кустарникового яруса, s2=второй подъярус кустарникового яруса, ml=мохово-лишайниковый ярус. Названия видов соответствуют Списку

сосудистых растений бывшего СССР (Черепанов, 1995; электронная версия, подготовленная Д. Гельтманом).

Результаты классификации

Результаты классификации ксерофильных псаммофильных сосновых лесов с использованием MegaTab и TWINSpan представлены в таблице 1. Все сообщества отнесены к двум ассоциациям, одной субассоциации и одному варианту.

Carici supinae – Pinetum sylvestris ass. nova hoc loco.

Дифференциальные виды: *Carex supina*, *C. praecox*, *Linaria vulgaris*, *Dianthus superbus*, *D. versicolor*, *Kitagawia baicalensis*, *Euphorbia subcordata*, *Arabidopsis bracteata*.

Ассоциация включает наиболее ксерофитные сосновые леса. Они встречаются в степной зоне юго-востока Западно-Сибирской равнины на древних песчаных флювиогляциальных отложениях, а также на высоких песчаных террасах долины р. Иртыш между 50°40'–52°10' с.ш. Здесь они занимают пологие склоны (1–2°) южной, юго-восточной и юго-западной экспозиций песчаных дюн, а также участки ровной поверхности. В вогнутых частях склонов и во влажных междюнных понижениях они замещаются ксеромезофильными и мезофильными лишайниковыми и кустарничково-моховыми бореальными лесами класса *Vaccinio-Piceetea* (ассоциации *Cladonio-Pinetum* (Caj. 1921) K.-Lund 1967 и *Carici ericetori-Pinetum* Kustova 1988). По наиболее сухим выпуклым участкам дюн они замещаются на псаммофитные степи класса *Koelerio-Corynephoretea*. Почвы дерновые песчаные слабо развитые. В сообществах часто имеются следы пожаров. Древесный ярус сообществ ассоциации сомкнут неравномерно и представлен группами сосен различного возраста (60–140 лет). Он имеет средние показатели проективного покрытия 40–60% и высоты – 19–22 м.

Для типичных сообществ ассоциации характерно отсутствие кустарникового яруса. Разреженный травяной ярус имеет проективное покрытие 10–35%, высоту 10–25 см и видовую насыщенность 17–33 видов на 200 м². Для сообществ характерно наличие обнаженных песчаных участков и слоя старой хвои. Ксерофильные виды имеют наибольшую фитоценотическую роль в составе травяного яруса. Это факультативные псаммофиты *Carex supina*, *C. praecox*, *Linaria vulgaris*, *Veronica spicata*, а также облигатные псаммофиты: *Festuca beckeri*, *Carex ericetorum*, *Silene baschkirorum*, *Jurinea cyanoides*. Роль ксеромезофитов и мезофитов менее существенна. Это преимущественно факультативные псаммофиты: *Calamagrostis epigeios*, *Equisetum hyemale*, а также некоторые широко распространенные виды: *Poa angustifolia*, *Dianthus superbus*.

Мохово-лишайниковый ярус отсутствует или имеет проективное покрытие 1–3%. Он представлен группами или отдельными экземплярами мхов и лишайников (*Polytrichum juniperinum*, *Cladina rangiferina*, *C. arbuscula*, *C. mitis*, *Cladonia portentosa*, *C. coccifera*, *C. fimbriata*).

Carici supinae-Pinetum sylvestris typicum subass. nova hoc loco.

Номенклатурный тип – описание № 4 (табл. 1).

Типичные сообщества ассоциации, произрастающие в степной зоне.

Вариант C.s.–P.s. *typicum Veronica verna* включает леса с более высокой ролью степных ксерофитов.

Carici supinae – Pinetum sylvestris caraganetosum arborescentis subass. nova hoc loco.

Номенклатурный тип – описание № 26 (табл. 1).

Дифференциальные виды: *Caragana arborescens* (dom.), *Oxytropis campanulata*, *Peucedanum morisonii*, *Poa urssulensis*.

Ксерофильные леса, произрастающие в более гумидных районах лесостепной зоны юго-востока Западно-Сибирской равнины. Они редко встречаются в наиболее сухих олиготрофных местообитаниях на выпуклых вершинах высоких дюн.

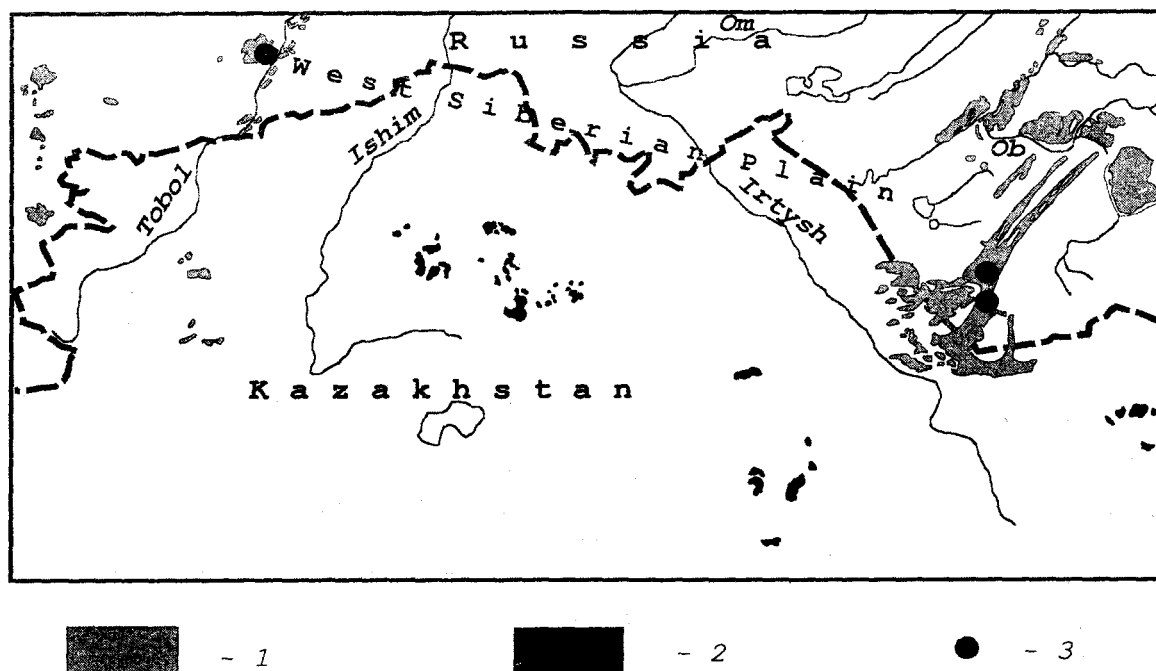


Рис. 1. Ареал сосновых лесов в степной и лесостепной зонах Западно-Сибирской равнины и Северного Казахстана

- 1 – Псаммофильные сосновые леса юга Западно-Сибирской равнины
- 2 – Сосновые леса гранитных низкогорий Северного Казахстана
- 3 – Размещение описаний

Artemisia scopariae – *Pinetum sylvestris* ass. nova hoc loco.

Номенклатурный тип описание № 28 (табл. 1).

Дифференциальные виды: *Potentilla humifusa*, *Rumex acetosella*, *Erigeron uralensis*, *Polygonatum odoratum*, *Psammophylis muralis*, *Dianthus acicularis*, *Senecio jacobaea*, *Stellaria graminea*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Eremogone longifolia*.

Сообщества ассоциации встречаются в лесостепной зоне бассейна р. Тобол (Западная часть Западно-Сибирской равнины). Здесь они произрастают в наиболее сухих местообитаниях верхних частей пологих южных склонов песчаных дюн. В более влажных экотопах склонов дюн и в понижениях с супесчаными почвами они замещаются широко распространенными олиготрофными мезофильными кустарничково-моховыми бореальными лесами *Dicrano-Pinion*, а также мезотрофными травяными сосново-березовыми гемибореальными лесами класса *Brachypodio-Betuletea*.

Это монодоминантные открытые сосновые леса со слабо развитым кустарниковым ярусом. Травяной ярус имеет проективное покрытие 20–30%, высоту 15–35 см и видовую насыщенность 25–31 видов на 200 м². По сравнению с сообществами предыдущей ассоциации, леса *Artemisia scopariae*-*Pinetum* формируются в более теплом, влажном и менее континентальном климате. Эти климатические условия индицируются группой дифференциальных видов ассоциации. Большинство из них являются восточно-европейскими умеренно теплолюбивыми облигатными и факультативными псаммофитами, которые имеют восточную границу ареала в западной части Западно-Сибирской равнины.

Обсуждение результатов синтаксономического анализа

Для определения положения сосновых ксерофитных псаммофитных лесов в системе

высших единиц проведено их синтаксономическое сопоставление с экологически аналогичными лесами по доступной литературе (Schubert et al. 1979, Ermakov et al. 1991, Oberdorfer 1992, Borhidi & Kevey, 1996, Mucina 1997).

Ксерофитные хвойные леса Евразии принадлежат различным высшим единицам системы Браун-Бланке. Существенные флористические и фитоценотические различия этих единиц обусловлены как макроклиматическими зональными факторами (различная степень тепла и континентальности климата), так и особенностями генезиса флор в различных частях континента. Европейские ксерофитные оро-субсредиземноморские сосновые леса относятся к классу *Erico-Pinetea*. Умеренно континентальные термофильные ксерофитные и мезо-ксерофитные сосновые леса Центральной и Восточной Европы относятся к классу *Pulsatillo-Pinetea*. Ультраконтинентальные горные ксерофитные петрофитные сосновые и лиственничные леса южной Сибири и северной Монголии включены в порядок *Carici pediformis – Laricetalia sibiricae* Ermakov in Ermakov et al. 1991 класса *Rhytidio-Laricetea sibiricae* prov.

Флористический состав Западно-Сибирских псаммофильных ксерофитных сосновых лесов показывает наиболее прочные флористические связи с растительностью умеренной зоны Европы. Западно-Палеарктические виды составляют 50% флористического состава. Широко распространенные евразийские виды насчитывают 26% флористического состава. Азиатские виды не играют существенной фитоценотической роли в этих лесах. Они составляют только 13% от флористического состава и представлены, главным образом, видами широкой экологии: *Lupinaster pentaphyllus*, *Poa urssulensis*, *Caragana arborescens*, *Silene repens*. Этот факт свидетельствует о глубоких ботанико-географических различиях ксерофитных псаммофильных лесов Западно-Сибирской равнины и горных ксерофильных лесов южной Сибири и Монголии (*Carici pediformis – Laricetalia sibiricae* Ermakov in Ermakov et al. 1991), несмотря на близость их географического расположения. В последних ведущая фитоценотическая роль принадлежит южно-сибирско-монгольским (*Veronica incana*, *Scorzonera radiata*, *Aconitum barbatum*, *Bupleurum multinerve*, *Vicia nervata*, *Allium strictum*), и южно-сибирско-восточно-азиатским (*Artemisia gmelinii*, *A. tanacetifolia*, *Carex amgunensis*, *C. pediformis*, *Thalictrum foetidum*, *Potentilla matsukana*, *Achnatherum sibiricum*, *Schizonepeta multifida*, *Bromopsis pumelliana*) ксерофильным и ксеромезофильным видам, многие из которых являются обычными растениями как в составе сухих горных лесов, так и в составе степей центрально-азиатского класса *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. 1986.

Имеются также глубокие флористические и экологические различия Западно-Сибирских сосновых лесов с европейскими горными субсредиземноморскими сосновыми лесами класса *Erico-Pinetea*, которые сформированы на основе теплолюбивой южно-европейской флоры.

В соответствии с флористическими и фитосоциологическими признаками сосновые ксерофильные псаммофильные леса Западно-Сибирской равнины наиболее близки к европейскому классу *Pulsatillo-Pinetea*, который включает аazonальные мезо-ксерофитные петрофитные и псаммофитные сосновые леса Восточной и Центральной Европы в понимании Mucina (1997). Среди диагностических видов этого класса присутствует большая группа западно-палеарктических ксерофильных видов: *Artemisia scoparia*, *Carex supina*, *Festuca beckeri*, *Gypsophylla altissima*, *G. paniculata*, *Jurinea cyanoides*, *Koeleria glauca*, *Oxytropis campanulata*, *Potentilla humifusa*, *Veronica spicata*, *Silene baschkirorum*, *S. chlorantha*, *Stipa pennata* subsp. *sabuletorum*. Эти виды имеют высокую константность в Западно-Сибирских ксерофильных псаммофильных лесах, а также являются доминантами и субдоминантами. Они произрастают здесь у восточных границ своих ареалов и индицируют главные экологические и географические особенности этих лесов. Вместе с тем, Западно-Сибирские леса класса *Pulsatillo-Pinetea* имеют существенные флористические и

Синтаксоны класса *Pulsatillo-Pinetea* из Западной Сибири

Дифференциальные виды ассоциации *Carici supinae* - *Pinetum*

Вариант С. s. - P.s. typicum var. Veronica verna

Дифференциальные виды субассоциации С. с. - *P. caraganetosum arborescentis*

Дифференциальные виды ассоциации *Artemisia scopariae* - Pinetum

Дифференциальные виды и характерные виды высших единиц

<i>Pinus sylvestris</i>	-tl	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3			
<i>Veronica spicata</i>	-hl	+	+	+	+	1	1	+	1	1	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	+	2	1	1	1	1			
<i>Koeleria glauca</i>	-hl	.	1	+	1	+	+	1	1	1	1	1	1	.	+	+	+	+	.	+	.	+	+	1	2	2	2	2			
<i>Carex ericetorum</i>	-hl	.	1	.	+	1	1	1	1	.	.	+	1	+	1	+	.	.	1	+	1	1	1	1	1	2	2	2	2		
<i>Pulsatilla patens</i>	-hl	.	.	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	.	.	+	+	+	.	+	1	1	.	1	.	+			
<i>Silene chlorantha</i>	-hl	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+			
<i>Festuca beckeri</i>	-hl	.	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	+	1	+	1	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	2	2	1	1	1
<i>Artemisia scoparia</i>	-hl	.	.	.	+	+	+	.	+	r	.	.	+	+	+	1	.	.	.	+	+	.	+	1	1	+	.	1	1	1	1

Продолжение таблицы 1

<i>Phleum phleoides</i>	-hl . . . + . . . + + + + . + + . + + . + . + + . + + + + 1 1 1 + 1
<i>Silene baschkirorum</i>	-hl . + + + . + + . + + + . + + . + . . . + + . + . +
<i>Gypsophila altissima</i>	-hl . . . 1 + 1 . . . + + 1 1 + 1 1 . + + 1 1 1 1 1 1 1 1 . . + . +
<i>Gypsophila paniculata</i>	-hl . + + + . 1 . . . + . . . + . 1 + + + . + 1 + 1 1 1
<i>Stipa sabuletorum</i>	-hl . . + + + . r + . . . + . . . + + + . . + +
<i>Jurinea cyanoides</i>	-hl . . . + . + + + + + . + . +
<i>Hieracium pilosella</i>	-hl + . . . + . +
Прочие виды:	
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-hl 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 +
<i>Poa angustifolia</i>	-hl 1 . 1 + . 1 . +
<i>Solidago virgaurea</i>	-hl . . + + + + . + + + + + + + + + + + 1 1 + + + + 1 1 + + + + . .
<i>Hieracium umbellatum</i>	-hl . + + + + + + + + + + . + + + . . . + + + + + + + + . . 1 + .
<i>Silene nutans</i>	-hl . . + . + + . . + . . + + + . + . . . + . + 1 . + + . r . . . +
<i>Dianthus versicolor</i>	-hl . . + . . + . . + + . + . . + . + . . . + + +
<i>Lupinaster pentaphyllus</i>	-hl + + + . + + + + + + . r + . .
<i>Equisetum hyemale</i>	-hl . . + . + + + + . + + . + + . + + . r . . .
<i>Galium verum</i>	-hl . . + . . + . + . + + + . + + +
<i>Polytrichum juniperinum</i>	-m + . . . + 1 . + . + . + + . . . + . . + . . 1 1 1 + 1 +
<i>Cladina arbuscula</i>	-m . + . + . r + + . . . + . . . + . . . + + . . . + + . . . +
<i>Cladina mitis</i>	-m + r + + + +
<i>Cladina rangiferina</i>	-m . + . . . + + . . . + . . . + . . . + . . . r . + . . . +
<i>Cladonia gracilis</i>	-m . . + + . r . + . . r + .
<i>Cladonia portentosa</i>	-m . . . + . . . r + + r
<i>Dracocephalum nutans</i>	-hl + + . . . + . +
<i>Achillea millefolium</i>	-hl + + . . . 1 + . .
<i>Crepis species</i>	-hl . + + . + +

Единично встречены:

Allium nutans hl - 17(+), 27(+), *Alyssum turkestanicum* hl - 13(+), 16(+), *Artemisia commutata* hl - 16(+), *dracunculus* hl - 17(+), *A. glauca* hl - 5(1), *Asparagus officinalis* hl - 4(r), *Berteroa incana* hl - 31(+), *Betula pendula* t1 - 28(+), *Brachythecium salebrosum* ml - 31(r), *Carlina biebersteinii* hl - 20(+), 27(+), *Chondrilla pauciflora* hl - 13(+), *Cladina stellaris* hl - 4(+), *Cladonia cariosa* hl - 22(r), *C. coccifera* hl - 22(+), 27(+), *C. fimbriata* hl - 24(+), *C. pleurota* hl - 4(+), 15(+), 19(+), 24(+), *C. uncialis* hl - 30(+), *Elytrigia repens* sl - 3(+), *Galatella biflora* hl - 19(+), 23(+), 28(+), *Hylotelephium triphyllum* hl - 11(+), *Iris ruthenica* hl - 26(+), *Melandrium album* hl - 32(r), *Peltigera malacea* ml - 2(+), 16(+), 17(+), 23(+), 31(+), *Scabiosa ochroleuca* hl - 7(+), 16(r), 20(r), 29(+), *Silene multiflora* hl - 14(+), 18(+), 25(+), *Spiraea hypericifolia* sl - 2(+), 7(+), 11(r), 18(+), *Taraxacum officinale* hl - 10(+), 19(+), *Trommsdorffia maculata* hl - 23(+), 30(r), *Turritis glabra* hl - 4(+), 27(r), *Vicia cracca* hl - 28(+).

Дополнительные данные об описаниях 1-32 таблицы 1.

Дата выполнения описаний: 1, 17, 18 – 11 июня 1993; 2-11, 13-16 – 13 июня 1993; 12 – 14 июня 1993; 19-27 – 12 июня 1993; 28-32 – 05 июля 1997. Абсолютная высота (н. у. м.): 1-9, 13, 14, 17-27 – 200м; 10-12, 15, 16 – 220м. Экспозиция склона (град.): 1, 5, 10-14, 16, 19, 21-27 – 180°; 2 – 157°; 4 – 202°; 6 – 225°; 7 – 270°; 9, 15 – 135°; 3, 8, 17, 18, 20 – 0° (ровное местоположение); 28, 32 – 45°; 29, 31 – 40°; 30 – 55°.

Крутизна склона (град.): 1, 19, 22, 29, 30, 32 – 2°; 2, 4-7, 9-16, 21, 23-28, 31 – 1°; 3, 8, 17, 18, 20 – 0° (ровное местоположение) (ровное местоположение). Сомкнутость древесного яруса: 1-3, 6, 9, 11, 18, 21, 23, 24, 27 – 60%; 4, 5, 7, 8, 10, 12-17, 19, 20, 22 – 50%; 25, 26 – 40%; 28 – 25%; 29, 32 – 30%; 30, 31 – 20%.

Сомкнутость кустарникового яруса: 1, 3-5, 7-16 – 0% (отсутствует); 2, 22, 25, 27 – 15%; 17-21, 28, 31 – 3%; 23, 24, 26, 29 – 5%.

Проективное покрытие травяного яруса: 1, 3, 6, 11-14, 17, 27 – 20%; 2, 5, 7-10, 16, 18, 20-23 – 15%; 4 – 12%; 15 – 25%; 19, 24 – 10%; 25 – 50%; 26 – 35%; 28, 30-32 – 18%; 29 – 17%.

Проективное покрытие мохового яруса: 1, 2, 6, 9, 11, 14, 18-20, 26-32 – 0% (отсутствует); 3, 7, 8, 12 – 2%; 4, 10, 13, 15, 16, 25 – 3%.

Локалитеты (географические координаты – широта, долгота): 1 – 53°30'с.ш., 81°19'в.д.; 2-9, 13, 14 – 51°51'с.ш., 80°26'в.д.; 10-12, 15, 16 – 51°48'с.ш., 80°45'в.д.; 17, 18 – 52°30'с.ш., 81°19'в.д.; 19-27 – 52°07'с.ш., 81°06'в.д.; 28-32 – 55°22'с.ш., 65°17'в.д.

экологические отличия от центрально-европейских сообществ класса на уровне порядков. Леса порядка *Pulsatillo-Pinetalia* Oberd. in Oberd. et al. 1967 произрастают на сухих карбонатных склонах гор Центральной Европы, в субатлантическом климате со слабыми чертами континентальности (Oberdorfer, 1992). Основная специфика флористического состава

этих лесов определяется высокой фитоценотической ролью олиготрофных мезофильных и ксеромезофильных бореальных видов (*Chimaphilla umbellata*, *Pyrola chlorantha*, *P. uniflora*, *P. rotundifolia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Orthilia secunda*, *Goodyera repens*, *Antennaria dioica*), а также европейских и евразийских мезоксерофитов: *Scorsonera humilis*, *Viola rupestris*, *Peucedanum oreoselinum*, *Polygonatum odoratum*, *Pimpinella saxifraga*, *Hieracium pilosella*, *Veronica officinalis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Scabiosa canescens*, *Cytisus supinus*, *C. ratisbonensis*, *Ononis pusilla*, *Juniperus sabina*. В Центрально-Европейских сообществах *Pulsatillo-Pinetalia* встречаются также теплолюбивые широколиственные виды: *Quercus robur*, *Q. pubescens*, *Q. petraea*, *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*.

Сообщества ксерофильных лесов песчаных местообитаний лесостепной и степной зон Западно-Сибирской равнины включены в порядок *Koelerio glaucae-Pinetalia* ord. nov. Они произрастают в более аридных и континентальных климатических условиях по сравнению с лесами *Pulsatillo-Pinetalia*. В их флористическом составе значительно увеличивается фитоценотическая роль важных диагностических видов класса, а также отсутствуют или слабо выражены переходные признаки к бореальным лесам *Vaccinio-Piceetea*. Экологическое своеобразие порядка *Koelerio glaucae – Pinetalia sylvestris* индицируется многочисленной группой ксерофильных облигатных и факультативных псаммофитов, которые являются его характерными видами: *Festuca beckeri*, *Artemisia scoparia*, *Koeleria glauca*, *Carex supina*, *C. ericetorum*, *Silene baschkirorum*, *Gypsophylla altissima*, *G. paniculata*, *Jurinea cyanoides*. Характерные виды порядка являются трансгрессивными характерными видами класса *Pulsatillo-Pinetea*. Они отражают его важные фитосоциологические и экологические особенности, а также отделяют сообщества этого класса от бореальных лесов *Vaccinio-Piceetea* и зональных подтаежных сибирских лесов *Brachypodio pinnati – Betuletea pendulae*. Порядок представлен одним союзом *Koelerio glaucae – Pinion sylvestris* all. nova hoc. loco. Номенклатурным типом союза является ассоциация *Carici supinae – Pinetum sylvestris*.

Анализ доступной Российской и Украинской геоботанической литературы позволяет предварительно установить ареал *Koelerio-Pinetalia*. Самые западные типы ксерофильных псаммофильных сосновых лесов, имеющие четкие признаки этого порядка, описаны А. Л. Бельгардом (1954) в степной зоне Восточной Украины (высокие террасы р. Самара, левого притока р. Днепр). В их составе ведущая фитоценотическая роль принадлежит олиготрофным сухолюбивым видам: *Festuca beckeri*, *Koeleria glauca*, *Stipa sabulosa*, *Helichrysum arenarium*, *Dianthus polymorphus*, *Centaurea arenaria*, *Achillea gebleri*, *Genista tinctoria*, *Cytisus ruthenica*, *C. borystenica*, а также олиготрофным мезофитам: *Antennaria dioica* и *Platanthera bifolia*. В этих сообществах встречается единично *Quercus robur*, а также лишайники *Cladina rangiferina* *Cladonia* sp. и мхи родов *Polytrichum*, *Dicranum* в напочвенном покрове. Две ассоциации аналогичных ксерофитных сосновых лесов описаны Е. М. Лавренко (1973) на высоких террасах реки Донец (степная зона Восточной Украины). В настоящей работе эти синтаксоны включены в состав порядка *Koelerio glaucae – Pinetalia sylvestris* (союз *Koelerio-Pinion sylvestris*): ассоциация *Antherico-Pinetum sylvestris* Lavrenko ex Ermakov hoc loco. Номенклатурный тип – описание №1 (Лавренко, 1973. С. 128); ассоциация *Potentillo arenariae – Pinetum sylvestris* Lavrenko ex Ermakov hoc loco. Номенклатурный тип – описание № 4 (Лавренко, 1973. С. 129–130).

А.М. Семенова-Тян-Шанская (1957) описала фитоценотические особенности ксерофитных сосновых лесов на песчаных террасах долины р. Сура в средней части бассейна р. Волга (лесостепная зона южной России). В напочвенном покрове этих лесов ведущую роль играют ксерофильные олиготрофные виды класса *Pulsatillo-Pinetea* и порядка *Koelerio glaucae – Pinetalia sylvestris*: *Helichrysum arenarium*, *Hieracium pilosella*, *Koeleria glauca*, *Pulsatilla patens*, *Stipa joannis* s.l., *Festuca ovina* s.l., а также *Artemisia marschalliana*, *Calamagrostis epigeios*, *Centaurea marschalliana*, *Cytisus ruthenicus*, *Dian-*

thus arenarius, *Genista tinctoria*, *Polygonatum odoratum*. Единично присутствуют бореальные мезофильные виды: *Antennaria dioica*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus saxatilis*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Cladina stellaris*, *C. rangiferina*, *C. arbuscula*. Краткие описания фитоценологических и флористических особенностей некоторых типов аналогичных лесов с территории Украины и Южной России, имеются также в работах Л. П. Рысина (1975) и И. Т. Федоровой (1980).

Анализ оригинальных и опубликованных данных свидетельствует о ботанико-географическом и синтаксономическом единстве аazonальных ксерофитных псаммофитных сосновых лесов степной и лесостепной зон Восточной Европы и Западной Сибири. Они имеют общие черты экологии и общее ядро флоры, состоящее из западно-палеарктических олиготрофных ксерофильных и мезоксерофильных видов. Вместе с тем, эти виды показывают четкие ботанико-географические и синтаксономические отличия сосновых лесов порядка *Koelerio glaucae* – *Pinetalia sylvestris* и класса *Pulsatillo-Pinetea* от настоящих бореальных хвойных лесов *Vaccinio-Piceetea*, зональных гемибореальных сибирских лесов *Brachypodio-Betuletea*, а так же восточных экологических аналогов – ксерофитных сосновых и литвенничных лесов *Carici pediformis* – *Laricetalia sibiricae*.

ЛИТЕРАТУРА

- Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – Харьков: изд-во ХГУ, 1950. – 422 с.
- Ермаков Н. Б., Королюк А. Ю., Лащинский Н. Н. Флористическая классификация мезофильных травяных лесов Южной Сибири. – Новосибирск, 1991 – 96 с.
- Лавренко Е. М. Бореальная растительность Лиманской группы болот и озер в долине Среднего Донца // Проблемы биоценологии, геоботаники и ботанической географии. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1973. – С. 125–155.
- Рысин Л. П. Сосновые леса Европейской части СССР. М.: Наука, 1975. – 212 с.
- Семенова-Тянь-Шанская А. М. Материалы к распределению сосновых лесов Приволжья // Геоботаника. – Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – Вып. XI. – С. 309–338.
- Соломещ А. И., Григорьев И. Н., Хазиахметов Р. М., Башева Э. Е. Синтаксономия лесов Южного Урала. V. Хвойно-широколиственные леса. Рукопись деп. ВИНТИ № 1464 – В93, Москва, 1993. – 68 с.
- Федорова И. Т. Восточноевропейские лесостепные и степные сосновые леса Растительность Европейской части СССР. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1980. – С. 133–135.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – Санкт-Петербург, 1995. – 990 с.
- Borhidi A. and Kevey B. An annotated checklist of the Hungarian plant communities, II. The forest vegetation // Critical Revision of the Hungarian Plant Communities. (A. Borhidi – ed.). Janus Pannonicus University. Pécs, 1996. – P. 95–138.
- Hennekens S. M. TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. 1996. – 59 p.p. IBN-DLO, University of Lancaster, Lancaster.
- Hill M. O. DECORANA and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs, in FORTRAN 77, 1979. – 58 p.p. Huntingdon: Institute of Terrestrial Ecology.
- Korotkov K., Morozova O. & Belanovskaja E. The USSR Vegetation Syntaxa Prodromus. Published by Dr. G. E. Vilchek, Moscow, 1991. – 346 p.p.
- Mucina L. Conspectus of classes of European vegetation // Folia Geobot. Phytotax. 32 (1997): 113–115.
- Oberdorfer E. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV, 2. Aufl., B. Tabellenband.

G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York, 1992.

Schubert R., Jager E., Mahn E.-G. Vergleichende geobotanische Untersuchungen in der Baschkirischen ASSR. 1 Teil: Walder. // Hercyna, 1979. – № 16. – S. 206–263.

Solomeshch A., Mirkin B., Ermakov N., Ishbirdin A., Golub V., Saitov M., Zhuravliova S. & Rodwell J. Red Data Book of Plant Communities in the former USSR. Lancaster University, Lancaster LA1 4YQ, UK, 1997. – 69 p.p.

Westhoff V. & van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Handb. Veg. Sci. 5 (1973): 617–726.

SUMMARY

Classification of xerophyllous psammophilous pine forests of the West Siberian Plain was carried out using of the Braun-Blanquet approach. Floristic, phytocoenotic characteristics and diagnostic features of two new associations, one subassociation, one variant are represented. All syntaxa have been included in the alliance *Koelerio glaucae-Pinion sylvestris* all. nov., order *Koelerio glaucae-Pinetalia sylvestris* ord. nov. of the *European-Siberian* class *Pulsatillo-Pinetea* Oberd. in Oberd. et al. 1967. Some important plant-geographical and syntaxonomical peculiarities of the *Pulsatillo-Pinetea* class in the steppe zone of Eastern Europe and Western Siberia are discussed.

УДК 581.9(235.222)

С. А. Дьяченко

S. Djachenko

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ПЛОСКОГОРЬЯ УКОК

FLORISTIC RELATIONS OF THE PLATEAU UKOK

Показаны флористические связи плоскогорья Укок с 14 регионами Сибири, Монголии, Казахстана и Средней Азии

Плоскогорьем Укок занята окруженная высокими центрально-алтайскими нагорьями территория на юге Русского Алтая, граничащая с Монгольским и Китайским Алтаем и Восточным Казахстаном. Близость Средне- и Центрально-Азиатского регионов в этой крайней юго-западной части гор Южной Сибири в значительной мере определяет характер флоры и растительности плоскогорья, поэтому особый интерес представляет выявление флористических связей Укока с некоторыми районами Азии.

Для сравнения были выбраны 14 флористических регионов (табл. 1); использованные нами источники указаны в списке литературы.

Поскольку приходилось оперировать имеющимися в литературе сведениями, в целях анализа решено было пойти на нарушение правила флористики, запрещающего сравнение флор регионов, существенно различающихся размерами территорий. Для четырех сравниваемых районов данные приведены только по высокогорному поясу. Как пишет по этому поводу В.М. Шмидт (1980), "...при решении частных задач биологически правомерным может быть сравнение сильно различающихся по своему объему флор..."

Сравнение проводилось по числу общих с флорой Укока видов. Как следует из таблицы 1, наибольшее число общих с Укоком видов встречается на Катунском хребте (588) и в Монгольском Алтае (554), флоры этих районов благодаря географической близости с Укоком (и величине – во втором случае) содержат в своем составе большую часть видов флоры Укока. Значительное число общих видов сближает флору Укока также с флорами хр. Чихачева (516) и в несколько меньшей степени хр. Тарбагатай (422), Восточного Танну-Ола (415), Шапшальского (413), Семинского (400) и Уюкского (379) хребтов.

Следовательно, более интенсивный обмен видами происходил между Укоком и близлежащими территориями Русского Алтая, Монголии и Тувы. Флористические связи со Средней Азией заметно слабее. В отношении флористических районов Казахстана имеется четкий вектор в миграции видов – в направлении: северная часть Монгольского Алтая, Тарбагатай, Джунгарский Алатау – Северный Тянь-Шань.

Флора Чуйской степи (в таблице не указано), территориально весьма близкой к Укоку, насчитывающая 783 вида, имеет в своем составе всего 391 вид из встречающихся на плоскогорье. Для выявления степени флористического сходства, учитывающего богатство флор, нами использована формула Жаккара:

$$K = \frac{c}{a + b - c};$$

где K – коэффициент флористического сходства, a – число видов во флоре района A ; b – число видов в районе B ; c – число общих видов. Коэффициент в этой формуле может изменяться от 0 (при полном отсутствии общих видов во флорах двух районов) до 1 (при абсолютном их совпадении). Чем ближе K к 1, тем более схожи флоры районов.

Коэффициент флористического сходства с плато оказался наибольшим у хр. Чи-

Таблица 1

Флористические связи плоскогорья Укок

Регионы	Число видов	Общее с фл. Укока	Площадь, кв. км	Коэффициент сходства
		число видов		
хр. Чихачева	800	516	2100	0,508
Катунский хр.	1134	588	4900	0,460
Шапшальский хр. (выс.)	582	413	5000	0,458
хр. Куркуре	472	296	1300	0,326
Восточный Танну-Ола	973	415	6000	0,322
Монгольский Алтай	1552	554	115000	0,320
Западный Саян (выс.)	601	313	67500	0,307
Семинский хр.	983	400	2300	0,304
Уюкский хр.	918	379	300	0,298
Восточный Саян (выс.)	540	271	130000	0,271
хр. Тарбагатай	1640	422	20000	0,217
Баргузинский хр. (выс.)	421	186	20000	0,193
хр. Азутау	1048	283	2000	0,189
Киргизский Ала-Тоо	1137	178	8000	0,105
пл. Укок	731		3900	1,000

Примечание: данные о размерах территории сравниваемых районов имеют разную степень точности; для Саян, Баргузинского и Шапшальского хребтов подсчитана общая площадь, а не только высокогорий.

хачева, в меньшей степени – у двух других алтайских хребтов (у всех них велики площади, занятые высокогорьями), после чего выделяется группа (с примерно одинаковым значением коэффициента K) районов Алтая, в т.ч. Монгольского, Тувы и Западного Саяна.

Необходимо обратить особое внимание на то, что при проведении сравнения флор каких-либо регионов мы одновременно учитываем и присущие им системы поясности растительности. Чем более схожими будут системы поясов, тем – при прочих равных условиях – будут родственнее друг другу сравниваемые флоры. Важно и то, что видовые различия между соседними горными территориями сильнее проявляются в отношении их нижних поясов растительности, но существенно нивелируются на их высотных уровнях, населенных обычно более однородным составом видов.

Растительность плато Укок условно (условно, поскольку смена ценозов здесь обусловлена не столько переменной высот, сколько местными условиями вообще) может рассматриваться в составе двух основных поясов (предложено Р.В. Камелиным в устном сообщении): 1) высокогорно-тундровом, выше переходящим в нивальный подпояс, и 2) субальпийском, включающем в себя подпояса лугостепи, кустарникового подпояса, кобрезиевников и криофильных низкотравных лугов. Ниже расположен пояс экспозиционной лесостепи и светлехвойно-таежный, небольшой по площади на Укоке.

Очевидно, что большее флористическое сходство с пл. Укок обнаруживается у тех из сравниваемых регионов, где представлен лишь пояс высокогорий или же он является преобладающим по площади в данном регионе: хребты Чихачева, Шапшальский (его высокогорья), Куркуре, Западный Саян (высокогорья). Напротив, Катунский и Семинский хребты, Тарбагатай и Монгольский Алтай, несмотря на большое число общих с Укоком видов, имеют меньший коэффициент сходства с его флорой – по причине сложности структуры лесного, степного и лесостепного поясов. Поэтому же и коэффициент сходства флоры хр. Азутау, географически мало удаленного от Укока, оказался столь же мал, как флоры Баргузинского хр. (высокогорий).

Поэтому, очевидно, Укок следует считать частью центрально-алтайских нагорий (выделяемых Р.В. Камелиным), занимающих территорию от Шапшальского хр. на востоке до хр. Холзун на западе и от Северо-Чуйского хр. на севере до горного узла Таван-Богдо-Ула на юге. На этом уровне отличия Центрального и Юго-Восточного Алтая становятся менее четкими, чем в отношении расположенных ниже поясов растительности, и набор видов растений, населяющих эту область, не столь суще-

Таблица 2

Положение ведущих семейств флоры Укока в сравниваемых флорах

Семейства	Регионы														
	Уко	Ша	Чи	Ка	Ку	ВТ	МА	ЗС	Се	Ую	ВС	Та	Ба	КА	
Asteraceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	
Poaceae	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	1	
Rosaceae	3-4	5	8	3	4	5	4	6	3	6	6	5	7	4	
Fabaceae	3-4	7	3	4	9	4	2	8	4	5	10	3	10	3	
Brassicaceae	5	8	4-5	8	-	7	5	11	8	8	5	4	9	5-6	
Ranunculaceae	6	3	4-5	6	5	6	7	4	5	3	4	6	5-6	8	
Cyperaceae	7	4	6	5	2	3	6	2	7	4	1	8	2	12	
Caryophyllaceae	8	6	7	9	6	8	8	5	6	7	9	7	5-6	10	
Scrophulariaceae	9	9	9	7	7	9	9	7	9	9	11	12	12	11	
Salicaceae	10	10	10	11	8	13	17	12	-	13	8	-	4	18	
Gentianaceae	11	-	-	15	-	20	-	15	-	-	15	16	-	16	

Примечание: сокращенные названия регионов следуют в том же порядке, что и в предыдущей таблице. Пробелы означают, что семейство не вошло в список ведущих в соответствующей сводке.

ственно отличается в разных ее частях, как на уровне среднегорий.

При сравнении набора ведущих семейств перечисленных флор обнаруживается ряд особенностей флоры Укока. Если преобладание семейств сложноцветные и злаки типично для большинства бореальных флор, по рангу розоцветных отличия заметны лишь с флорой хр. Чихачева, бобовых – с флорами хребтов Шапшальским, Куркуре, а также Саян, то уже по крестоцветным отличия более существенны. Ранг последних двух семейств в спектре сближает флору Укока с флорами регионов с аридным климатом. Высокий ранг лютиковых, наоборот, характерен для флор более гумидных районов. Участие осоковых в горах юга Сибири наибольшее в Восточном Саяне. Место в семейственных спектрах гвоздичных, норичниковых и ивовых в пределах Алтае-Саянской области является более или менее неизменным, и флора Укока здесь не составляет исключения. Зато ее выделяет наиболее высокий среди всех сравниваемых флор ранг горечавковых.

Отсутствие среди ведущих семейств ситниковых, гречишных и камнеломковых, с одной стороны, и маревых, лилейных, бурачниковых, с другой, характеризует флору Укока как не являющуюся типичной сибирской или средне- и центральноазиатской высокогорной флорой, а занимающей в ряду этих флор особое промежуточное положение.

Из данных таблицы 3 следует, что отличия в родовых спектрах флор более существенны, нежели в семейственных. Только *Carex*, *Salix*, *Potentilla* входят во всех приведенных в таблице флорах в десятку основных родов.

Большое число видов в роде *Astragalus* характерно для флоры Укока, как и Монгольского Алтая, Тарбагатай, Восточного Танну-Ола и хр. Чихачева. По рангу этого рода, очевидно, различия в указанных спектрах самые большие. Высокая численность

Таблица 3

Место ведущих родов флоры Укока в некоторых сравниваемых флорах

Роды	Регионы										
	Укок	Ша	Чи	Ка	ВТ	МА	ЗС	Се	Ую	ВС	Та
<i>Carex</i>	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2
<i>Potentilla</i>	2	3	6	3	4	5	5-6	2	4	5-6	5
<i>Oxytropis</i>	3	5-6	2	7-8	#	2	-	8-9	-	#	6
<i>Salix</i>	4	2	4	2	3	7	2	3	3	2	+
<i>Astragalus</i>	5	13	3	6	5	1	-	-	-	-	1
<i>Pedicularis</i>	6	7	9-10	9	8	10	3	4	-	4	-
<i>Saussurea</i>	7	4	-	10	-	9	7-8	-	10	8-9	13
<i>Ranunculus</i>	8-9	9-12	-	!	#	12	7-8	5	7-8	5-6	7
<i>Draba</i>	8-9	9-12	-	!	-	*	10	-	-	7	-
<i>Artemisia</i>	10-11	8	5	4	2	4	-	6-7	2	-	3
<i>Allium</i>	10-11	-	9-10	5	6	6	13	8-9	5	-	4

Примечание: пробелы означают невысокий ранг родов; # – 10–12-е места; + – 11–12-е места; ! – 12–14-е места; * – 14–17-е места.

видов остролодочников во флоре Укока объясняется влиянием на нее территориально близких Юго-Восточного Алтая и Северо-Западной Монголии, где характерно активное видообразование в роде. Род *Potentilla* представлен большим числом видов в горах юга Сибири и севера Монголии.

Род *Salix* здесь уже не играет столь заметной роли, как в Восточной Сибири. Весьма примечательна сравнительно небольшая представленность рода *Artemisia*, что отличает флоры Укока и Юго-Восточного Алтая. Род *Allium* богаче видами в засушливых районах. Высокий ранг рода *Pedicularis* сближает флоры Укока и гумидных районов юга Сибири.

Сравнение списка видов флоры Укока и других регионов показывает, что набор населяющих Укок видов голосеменных и высших споровых не оригинален, то же относится и к семействам осоковых, ивовых, гвоздичных, толстянковых, камнеломковых, зонтичных, вересковых, горечавковых, родам *Luzula*, *Ranunculus*, *Chamaenerion*, *Dracosephalum*, *Galium*, *Erigeron* и др. Почти все перечисленные таксоны являются более важным компонентом сибирских (не аридных), нежели расположенных южнее, флор.

Те же семейства (роды), по которым отличий больше, чаще выявляют близость флоры Укока с флорами Юго-Восточного и Монгольского Алтая, Тарбагатай, Восточного Танну-Ола и Катунского хребта. В генетических связях с этими районами проявляется своеобразие флоры плоскогорья.

В заключении можно сделать вывод, что флористическое родство плоскогорья Укок проявляется сильнее в отношении высокогорных районов Центрального и Юго-Восточного Алтая (в пределах центральных алтайских нагорий), а также – в меньшей мере – с районами Тувы, Монгольским Алтаем и высокогорьями Западного Саяна. Не вызывают сомнения значительные флористические связи с хр. Тарбагатай (так же, как и Монгольским Алтаем) при общих различиях с флорой Укока.

ЛИТЕРАТУРА

- Артемьев А. И. Флора Катунского хребта. – Новосибирск: Изд-во ЦСБС, 1993. – 113 с.
Высокогорная флора Станового нагорья / Под ред. Л. И. Малышева. – Новосибирск: Наука, 1972. – 272 с.

Галанин А. В., Золотухин И. Н., Марина Л. В. Конспект флоры хребта Куркуре (Восточный Алтай) // Бот. журн., 1979, Т. 64, № 5. – С. 623–635.

Губанов И. А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения) / Под ред. Р. В. Камелина. – М.: Валанг, 1996. – 136 с.

Дьяченко С. А. Конспект флоры плато Укок // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сиб. бот. сада. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1995. – С. 85–106.

Красноборов И. М. Высокогорная флора Западного Саяна / Под ред. А. И. Толмачева. – Новосибирск: Наука, 1976. – 379 с.

Ломоносова М. Н. Конспект флоры Уюкского хребта (Западный Саян) // Систематика и география растений Сибири. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 41–107.

Мальшиев Л. И. Высокогорная флора Восточного Саяна. – М.-Л.: Наука, 1965. – 368 с.

Манеев А. Г. Конспект флоры хребта Чихачева // Новое о флоре Сибири. – Новосибирск, 1986. – С. 87–137.

Никитина Е. В. Материалы по флоре северного склона хребта Киргизский Ала-Тоо. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1960. – 148 с.

Пшеничная И. Н. Флора сосудистых растений Семинского хребта (Алтай). – Барнаул: Изд-во АГУ, 1997. – 228 с.

Ревушкин А. С. Конспект высокогорной флоры Шапшальского хребта // Новые данные о фитогеографии Сибири. – Новосибирск, 1981. – С. 140–171.

Степанова Е. Ф. Растительность и флора хребта Тарбагатай. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1962. – 434 с.

Флора Восточного Казахстана / Под ред. И.О. Байтулина. – Алма-Ата, Гылым, 1991. – 184 с.

Ханминчун В. М. Флора Восточного Танну-Ола (Южная Тува). – Новосибирск: Наука, 1980. – 122 с.

Шереметова С. А. Конспект степной флоры бассейна реки Чуя // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Барнаул: Изд-во Алтайск. ун-та, 1995. – С. 95–150.

Шмидт В. М. Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. – 176 с.

SUMMARY

This article is about floral relations plateau Ukok with 14 regions of Siberia, Mongolia, Kazakhstan and Middle Asia

УДК 581.9 (571.53)

М. М. Иванова

M. Ivanova

АНЕМОНОИДЕС ЕНИСЕЙСКИЙ (ANEMONOIDES JENISSEENSIS (KORSH.) HOLUB) – ЭНДЕМ СРЕДНЕЙ СИБИРИ – НА ЗАПАДЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**ANEMONOIDES JENISSEENSIS (KORSH.) HOLUB. – THE ENDEMIC SPECIES OF MIDDLE SIBERIA – IN THE WESTERN PART OF IRKUTSK REGION**

Anemonoides jenseensis (Korsch.) Holub – эндем Средней Сибири. Приводится характеристика популяций вида из Тайшетского района Иркутской области. Выявлены растительные сообщества с его участием. Дается морфологическая характеристика вида и оцениваются его репродуктивные показатели. Эколого-биологический потенциал растения высокий.

Anemonoides jenseensis (Korsh.) Holub – *Anemone jenseensis* (Korsh.) Kryn. – *A. ranunculoides* ssp. *jenseensis* Korsh. – Анемоноидес енисейский (ветреница енисейская) имеет довольно ограниченный ареал. Он распространен преимущественно в южной части Красноярского края, на востоке достигает Тайшетского, Нижнеудинского (г. Алзатай) и Тулунского районов Иркутской области (в последнем редок). Имеются изолированные местонахождения в Томской и Кемеровской областях, в нижнем течении р. Енисей (Дудинка и Игарка) и по его правому притоку – р. Подкаменной Тунгуске. Самые восточные, изолированные от основного ареала местонахождения лежат близ истока р. Ангары (Тимохина, 1993). К этому участку ареала отнесены несколько пунктов: окрестности г. Иркутска, с. Тальцы, Большая Речка, Лиственничное (Попов, 1957; Флора Западной Сибири, 1958; Попов и Бусик, 1966; Пешкова, 1979). С. Лиственничное указывается М.Г. Поповым и В.В. Бусик (1966) со ссылкой на Н.С. Турчанинова ошибочно. В работе последнего это растение под названием *Anemone ranunculoides* L. приводится только для с. Тальцы: “rarissima in betuletis prope fabricam Talcensem” (Turczaninow, 1842–1845).

Растение включено в списки редких видов, нуждающихся в охране (Малышев и Пешкова, 1979; Редкие..., 1980; Уникальные объекты..., 1990). Имеет близкое родство с европейским видом *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub (*Anemone ranunculoides* L.). Считается реликтом третичных неморальных лесов (Попов, 1957).

В 1997 и 1998 гг. нам удалось посетить восточный изолированный участок ареала этого вида. Мы удостоверились в широком распространении его в окрестностях с. Тальцы, где он встречается в долине р. Тальчинки на протяжении 7–7.5 км до самого впадения ее в р. Ангару. Растение это отмечено и на территории архитектурно-этнографического музея “Тальцы” на склоне к заливу р. Ангары близ впадения р. Тальчинки. Близ с. Большая Речка растение оказалось в левобережье одноименной реки. Распространение его здесь несплошное. Удалось отметить несколько участков, удаленных на 1.5–12 км от тракта Иркутск–Лиственничное (на Байкале) вплоть до деревни Черемшанка и даже на 1 км выше по течению. Далее вверх по Ангаре оно встречается в приустьевой части р. Никулихи близ садоводства у с. Ангарские хутора и, наконец, наиболее близкое к истоку Ангары местонахождение отмечено близ с. Никола на протяжении 1.5–2 км по ручью Банному. В целом участки произрастания анемоноидеса енисейского располагаются между 47 и 62 км тракта Иркутск – Лиственничное. Местонахождения начиная с Большой Речки в сторону Байкала относятся к территории Прибайкальского государственного национального парка. Вопрос нахождения этого вида в окрестностях города Иркутска остается открытым.

В настоящем сообщении мы приводим данные обследования популяции анемоноидеса енисейского из Тайшетского района Иркутской области. Работа проводилась близ с. Шелехово, лежащего на р. Бирюсе (правый приток р. Ангары) у впадения в нее р. Тагул. Мы наблюдали анемоноидес енисейский с 31 мая по 4 июня 1992 г. в период цветения и созревания плодов (на некоторых участках).

Выявлены растительные сообщества, в которых встречается анемоноидес енисейский. В трех различных сообществах были проведены измерения генеративных побегов. На участке, где началось созревание плодов, определялись репродуктивные показатели. В одном из сообществ была подсчитана численность возрастных групп.

Названия растений приводятся по “Флоре Сибири” (1987–1997) и сводке С.К. Черепанова (1995).

Методика

Описание сообществ с участием анемоноидеса енисейского проводилось согласно обычной методике полевых геоботанических исследований. Подробнее остановимся на методике измерения частей растений.

Переплетение корневищ анемоноидеса енисейского не позволяет выделить отдельные особи, поэтому объектами измерений являлись одиночные генеративные побеги (по 27–30 на разных участках). Измерялись те части, которые обычно характеризуются в определителях и “Флорах” при описании вида. Результаты измерений на трех участках сравнивались.

Высота побега определялась от места отхождения корневища до верхушки цветка или плода. Отдельно измерялась длина стебля, расположенного ниже мутовки листьев, и длина цветоножки, начинающейся выше этой мутовки. У тройчато-раздельного листа (одного из трех в мутовке) определялась длина вместе с крошечным черешком и ширина по расстоянию между верхушками крайних долей. Кроме того, определялась длина и ширина одной из этих долей. У цветка измерялся диаметр, а также длина и ширина одного из листочков околоцветника. Подсчитывалось число цветков у побегов. У плодоносящих побегов – число орешков, возникших из завязей каждого цветка, а также число незавязавшихся или шуплых плодиков. В момент описания плодики еще не достигли зрелости и максимальной величины. Поэтому они не измерялись.

Для изучения численности возрастных групп особей было заложено 15 площадок размером 1×1 м². Для удобства подсчетов каждая из них была поделена на 4 части. Данные приводятся в таблицах 1, 2 и 3.

Критерии достоверности различий (Р) определены нами для уровня значимости 0.01 и определенного числа степеней свободы (сумма числа измерений сравниваемых величин без двух) и сопоставлены с критическими величинами (Лакин, 1968). Чаще всего эта критическая величина равнялась 2.6 или 2.7. Значения Р, превышающие критическую величину и свидетельствующие о достоверности различия, в таблицах 1 и 2 подчеркнуты.

Сообщества с участием анемоноидеса енисейского

Анемоноидес енисейский – типичный весенний эфемероид с подснежным развитием. Он образует надземные генеративные побеги, цветет и плодоносит весной, в дальнейшем эти побеги отмирают, и в почве остаются корневища, служащие запасом питательных веществ для побегов будущего года. Обнаружить это растение возможно только в короткий период – с конца мая до конца июня. Оно произрастает часто совместно с другими эфемероидами – двумя видами хохлаток – *Corydalis bracteata*

(Steph.) Pers. и *C. solida* ssp. *subremota* (M. Popov) Peschkova, имеющими подземные клубни, а также с анемоноидесом отогнутым – *Anemonoides reflexa* (Steph.) Holub, у которого подобно анемоноидесу енисейскому запасные питательные вещества откладываются в корневищах. В долинных смешанных и темнохвойных лесах, в зарослях приречных кустарников эти виды в начале вегетации господствуют в травяном покрове, слагая синузию – структурную единицу сообществ, ограниченную в них во времени и в пространстве. Развиваясь раньше других травянистых видов и до окончания роста листьев деревьев, эфемероиды получают интенсивное солнечное освещение. Из названных видов *Anemonoides jenseiensis* и обе хохлатки характеризуются реликтовыми связями и эндемичными ареалами. *Corydalis bracteata* обычна на юго-востоке Томской области, на юге Алтая и Красноярского края, в Тайшетском районе Иркутской области. К востоку отмечен изолированный участок ареала на Хамар-Дабане (юго-восточное побережье оз. Байкал) и в низовьях р. Енисей (Пешкова, 1994). Вторая хохлатка – *C. solida* ssp. *subremota* имеет, по данным недавно описавшей этот подвид Г.А. Пешковой (1994), морфологические признаки, промежуточные между европейским видом *C. solida* (L.) Clairv. и дальневосточным *C. turtshchinowii* Bess. и является узколокальным эндемом юга Красноярского края и сопредельной западной части Иркутской области. В отличие от них, *Anemonoides reflexa* – довольно обычное растение южной полосы Сибири (заходящее на западе до Перми) и обнаруженное также на Дальнем Востоке в Приморье. В Якутии это растение не отмечено (Тимохина, 1993). У *A. reflexa* надземная масса отмирает не так скоро, как у других названных видов.

Синузия весенних эфемероидов повсеместно представлена в широколиственных лесах Северного Полушария. В таежной Сибири отмечена только в наиболее влажных районах и состоит преимущественно из реликтов третичного периода. Она богато представлена в липовом ценозе Алтая (Кумина, 1949), а также на северном макросклоне хребта Хамар-Дабан (Елова, 1956, 1960). По-видимому, эта синузия представлена местами и близ восточных отрогов Восточного Саяна, в частности на юге Тайшетского района, где, как показала Н.С. Водопьянова (1961), в связи с повышенной влажностью климата в покрове сохранились реликтовые травянистые виды третичного периода.

Анемоноидес енисейский оказался широко распространен в районе исследования. Он встречался в долине р. Бирюсы и ее притоков (рр. Тагул и Ингашка), а также на склонах увалов и водоразделах. Отмечен в составе различных растительных сообществ. В долинах рек на низких террасах это растение было отмечено в составе кустарниковых зарослей, в различных типах лесов и на лугах. Назовем растительные сообщества с участием анемоноидеса енисейского в долинах рек.

Заросли черемухи с травяным покровом.

Заросли кустарниковых ив (*Salix abscondita* и *S. rosmarinifolia*)

Заросли *Spiraea salicifolia* с папоротниковым ковром (*Athyrium filix-femina* и *Matteuccia struthiopteris*).

Тополево-еловый с подлеском из черемухи и травяным покровом. В древостое господствуют *Picea obovata* и *Populus laurifolia*.

Еловый лес с редким травяным покровом и моховым ковром из *Rhytidiadelphus triquetrus* и *Hylocomium splendens*.

Елово-березовый лес с кустарниками и травяным ковром. Господствует *Betula pendula*, в кустарниковом ярусе – *Rosa acicularis*.

Полевицево-разнотравный луг (с *Agrostis clavata*, *Filipendula ulmaria*, *Taraxacum ceratophorum*, *Geranium pseudosibiricum* и др.).

Мятликово-разнотравный луг (с *Poa pratensis*, *Trollius asiaticus* и др.).

Манжетково-живородящезмеевиковый луг (с *Alchemilla vulgaris* L. s.l. и *Bistorta vivipara*).

Гвоздичноосоково-подорожниково-манжетковый луг (с *Alchemilla vulgaris*, *Plantago media* L. и *Carex caryophylla*). Разрастание манжетки и подорожника на этих участках обусловлено неумеренной пастбой скота близ села Шелехово. Анемоноидес ядовит и не поедается скотом. Его надземные побеги успевают быстро пройти цикл развития и местами избежать вытаптывания.

На склонах увалов и водоразделах анемоноидес встречается в покрове следующих типов лесов:

Березово-осиновый лес с травяным покровом.

Березово-сосновый (или чисто сосновый) разнотравно-большехвостоосоковый (с господством в травяном покрове *Carex macroura*)

В составе растительных сообществ с участием анемоноидеса енисейского встречаются другие редкие виды, подлежащие охране: *Paeonia anomala*, *Hemerocallis minor*, *Lilium pilosiusculum*, *Corydalis bracteata*, *Viburnum opulus* (Редкие..., 1980). Последний вид, а также *Chimaphila umbellata*, *Lathyrus gmelinii* и *Lathyrus vernus* находятся близ восточной границы распространения. К числу редких и охраняемых растений следует отнести также *Corydalis solida* ssp. *subremota*.

Приведем описание участков, в которых проводилось обследование популяций анемоноидеса енисейского.

Тополево-еловый лес с подлеском из черемухи и травяным покровом. Участок 7, описан 2 июня у С. Шелехово на правом берегу р. Бирюсы ниже моста. Низкая речная терраса. Заметны слабо вогнутые западины – старые ложбины стока. Состав древостоя 9Е 1Т. Кроме ели (*Picea obovata* Ledeb.) и тополя (*Populus laurifolia* Ledeb.), встречаются береза (*Betula pendula* Roth), сосна (*Pinus sylvestris* L.) и лиственница (*Larix sibirica* Ledeb.). Высота ели и тополя до 35 м, сомкнутость крон до 50%. Сомкнутость кустарникового яруса 40 %. Он образован преимущественно черемухой (*Padus avium* Miller) 7–8 м высотой, реже встречается *Ribes atropurpureum* C.A. Mey. (sp), *Swida alba* (L.) Opiz (sol), *Sambucus sibirica* Nakai (sol), *Rubus sachalinensis* Levl. (sol). Травостой пышный. Отмечены растения первой величины: *Matteuccia struthiopteris* (cop¹), *Athyrium filix-femina* (sp), *Thalictrum baicalense* Turcz. ex Ledeb. (sp), *Calamagrostis obtusata* Trin. (sp), *Aconitum septentrionale* Koelle (sol). Растения второй величины мало обильны: *Equisetum pratense* Ehrh. (sol-sp), *Lamium album* L. (sol), *Paris quadrifolia* L. (sol) и др. Ярус низкотравья развит очень хорошо и представлен вполне развившимися растениями. Наиболее обильны весенние эфемероиды, образующие синузую: цветущий *Anemonoides reflexa* (cop²) и доцветающий и даже уже с созревающими плодиками *A. jenseiensis* (cop¹). Оба они растут скоплениями. Изредка встречается *Corydalis bracteata* (sol). Из рано цветущих растений, которые будут вегетировать и после цветения и плодоношения, отмечены: *Oxalis acetosella* L. (sp-cop¹), *Ranunculus monophyllos* Ovcz. (sp), *Stellaria bungeana* Fenzl (sp), *Viola selkirkii* Pursch ex Goldie (sol), *V. sachalinensis* Boiss. (sol). Всего в травяном покрове насчитывается 26 видов.

Осиновый лес с травяным покровом. Участок 12, описан 4 июня в окрестностях С. Шелехово. Почти горизонтальный участок увала, приподнятого над долиной р. Бирюсы. Лес окружен полями. Состав древостоя 8О 2Б, сомкнутость крон 60%, высота древостоя 22–24 м. Обилен подрост осины и березы. Из кустарников отмечены (sol): *Rosa majalis* Herrm., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Crataegus sanguinea* Pall. Травяной покров богат видами (42), но негустой из-за затенения густо растущим подростом осины. Более обильны *Rubus saxatilis* L. (cop¹), *Paris quadrifolia* L. (sp), *Iris ruthenica* Ker-Gawler (sp). Встречаются некоторые высокорослые растения: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Misch., *Heracleum dissectum* Ledeb. Из

эфмероидов отмечена только *Anemonoides jenseensis* (sp-cop¹), образующая местами “пятна” 50–100 см в диам. Заметны отцветшие *Ranunculus monophyllus* (sp), *Viola uniflora* L. (sol) и *Pulmonaria mollis* Wulf ex Hornem. (sol).

Полевицево-разнотравный луг. Участок 10, описан 3 июня близ С. Талая в приустьевой части долины р. Тагул – правого притока р. Бирюсы. Речная терраса приподнята на 1–1.5 м над руслом реки. Участок располагается на опушке елового леса. Проективное покрытие почвы травостоем почти 100%. Отмечены растения первой величины *Filipendula ulmaria* (sp-cop¹), *Carex arnelii* Christ (sp-cop¹), *Veratrum lobelianum* Bernh. (sp) и некоторые другие. Преобладают злаки *Agrostis clavata* Trin. (cop¹) и *Phleum pratense* L. (sp-cop¹) и виды, свойственные луговому разнотравью и лесным опушкам: *Ranunculus propinquus* C.A. Mey. (cop¹), *Taraxacum ceratophorum* (Ledeb.) DC. (cop¹), *Pulmonaria mollis* (sp), *Geranium pseudosibiricum* J. Mayer (sp). Отрастающие побеги этих растений уже начинают отчасти скрывать низкорослые эфмероиды: отцветающий *Anemonoides jenseensis* (sp-cop¹), и плодоносящий *Corydalis solida* ssp. *subremota* (sol), а также ранневесенние растения: *Ranunculus monophyllus* (sp) – с плодами, отцветшие *Carex caryophyllea* Latourr (sp) и *Potentilla fragarioides* L. (sol). Всего отмечен 31 вид растений.

Морфологическая характеристика генеративных побегов

Измерения проводились 2–4 июня на полевицево-разнотравном лугу (уч. 10), в березово-осиновом лесу (уч. 12) и в тополево-еловом лесу (уч. 7). В таблицах эти сообщества названы кратко: “луг”, “осинник” и “ельник”. Сообщества эти образуют ряд по возрастанию влажности. В долинном тополево-еловом лесу отмечается более раннее развитие растений: 2 июня многие побеги имели уже плодики.

Анемоноидес енисейский – многолетнее травянистое растение с ползучим ветвистым желтоватым корневищем (рис.). Надземные побеги, отходящие от корневища, прямостоячие, от 14 до 32.5 см выс. В лесных сообществах (уч. 7 и 12), где больше влажность и затенение, они значительно длиннее, чем на лугу (табл. 1). Стебли цилиндрические, голые, тонкие, несущие мутовку из трех тройчатораздельных листьев, сидящих на коротких (3–5 мм дл.) черешках. Длина стеблей от корневища до листовой мутовки 11–25.5 см, на влажных участках больше, чем на лугу. Длина листьев составляет в описанных сообществах от 3.5 до 6.8 см, ширина – от 3.7 до 7.3 см. Средние показатели приведены в таблице. Отмечается бульшая длина листьев в еловом лесу. Листья достигают наибольшего размера в период цветения.

Три листочка тройчато-раздельного листа по размерам одинаковы. Они ланцетовидно-линейные, с немногими редкими зубцами близ верхушки (очень

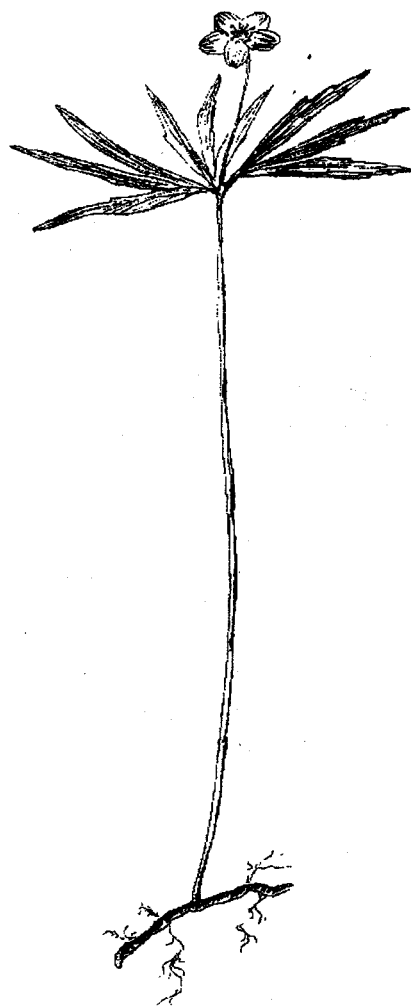


Рис. Генеративный побег *Anemonoides jenseensis* с фраг-

Таблица 1

Морфологические показатели *Anemonoides jenseensis*

Признаки	Луг (уч. 10)			Осинник (уч. 12)			Ельник (уч. 7)			P ₁	P ₂	P ₃
	3 июня, n=27			4 июня, n=29			2 июня, n=30					
	М	±m	C, %	М	±m	C, %	М	±m	C, %			
Высота побега, см	21,1	0,49	11,8	21,5	0,33	8,3	26,0	0,55	11,4	<u>6,7</u>	<u>6,9</u>	0,8
Длина стебля, см	16,3	0,43	13,4	16,8	0,27	8,7	21,4	0,55	13,8	<u>7,2</u>	<u>7,4</u>	1,0
Длина цветоножки, см	3,9	0,13	17,0	3,8	0,10	13,7	3,9	0,13	17,5	0	0,5	0,5
Длина листа, см	4,7	0,12	12,6	5,0	0,12	12,8	5,5	0,14	14,1	<u>4,2</u>	2,6	1,7
Ширина листа, см	4,9	0,16	16,4	5,3	0,16	15,7	5,4	0,21	20,6	2,0	0,4	1,8
Длина листочка, см	4,0	0,10	12,2	4,4	0,12	14,4	4,8	0,16	18,1	<u>4,2</u>	2,2	2,2
Ширина листочка, мм	7,1	0,30	21,4	8,0	0,25	16,3	7,6	0,24	16,5	1,4	1,2	2,5
Диаметр цветка, мм	17,8	0,62	18,0	20,4	0,38	9,9	19,2	0,59	16,6	1,6	1,7	<u>3,6</u>
Длина лепестка, мм	8,8	0,27	15,7	10,3	0,22	11,6	9,4	0,32	18,5	1,4	2,2	<u>4,2</u>
Ширина лепестка, мм	5,1	0,12	12,5	5,3	0,13	13,5	5,7	0,18	17,3	<u>2,9</u>	1,9	1,1

n – число измерений; M – средняя арифметическая; ±m – ошибка средней; C, % – коэффициент вариации в процентах.

P – критерии достоверности различий признаков: P₁ – на лугу и в ельнике; P₂ – в осиннике и ельнике; P₃ – на лугу и в осиннике.

редко также посередине) или цельнокрайние, суженные к обоим концам. Длина их от 3.2 до 6.2 см, ширина 7–8 мм. В еловом лесу длина их (подобно длине всего листа) больше, чем на лугу. Различие же средних показателей ширины на разных участках недостоверно. Иногда, особенно во влажных условиях, из пазух листьев отходят зачаточные укороченные боковые побеги с маленькими (1–3 мм дл.) простыми или тройчатыми листочками, которые только и видны. Никаких других листьев у генеративных побегов нет. Упоминание прикорневого листа в некоторых источниках (Попов, 1957; Пешкова, 1979; Малышев и Пешкова, 1979; Редкие..., 1980) относится, по-видимому, к молодым особям, произрастающим в непосредственной близости от генеративного побега. Надземная часть их представлена единственным листом на длинном черешке. Выше мутовки листьев располагаются на тонких цветоножках 1–3 цветка, развивающихся последовательно. Цветоножки 2.5–5.5 см дл., короче листьев (при сравнении средних величин на трех участках P=4.9–8.1, т.е. различие достоверно). При созревании плодов цветоножки больше не удлиняются. Сопоставление в ельнике длины цветоножек в разгар цветения и при развивающихся уже орешках показало недостоверность различия (P=2.38). В период созревания плодов цветоножки второго и третьего цветков достигают длины первого, а иногда даже ее превышают. Так, в ельнике (уч. 7) длина цветоножек первого и второго цветков при развивающихся уже орешках составляла соответственно 4.3±0.09 см (67 измерения) и 4.2±0.15 см (44 измерения). Различие этих данных недостоверно (P=0.4).

Двухцветковых побегов, по нашим данным, на освещенном лугу оказалось несколько больше, чем в лесных сообществах – 61.6% (рассматривалось 125 побегов), против 45.8% (из 131 побега) в осиннике, и 51.6% (из 184) в ельнике. Отметим все же более частую встречаемость трехцветковых побегов во влажном еловом лесу – 12% против 4.8% на лугу и 2.3% в осиннике.

Цветки желтые, диаметр их 14–23 мм. Листочки околоцветника (лепестки) однорядные, желтые, снаружи опушенные, 7–12 мм дл. и 4–6 мм шир. Отмечается несколько больший диаметр цветка и длина лепестков в осиннике, по сравнению с лу-

гом, и несколько бо́льшая ширина лепестков в еловом лесу.

Завязи в цветке многочисленные. Из них развиваются нераскрывающиеся плоды – орешки, каждый из которых содержит одно семя. Вместе они составляют головку плодиков – многоорешек. Орешки яйцевидные или эллиптические, коротковолосистые, с коротким носиком. Репродуктивные показатели изучались на одном участке – в тополево-еловом лесу.

Побегов с полностью увядшими цветками не оказалось, т.е. отмечено 100% завязывания многоорешков. Подсчет числа завязей и орешков проводился для каждого цветка отдельно (табл. 2). Число завязей (сумма развитых орешков и незавязавшихся и щуплых плодиков) колебалась от 7 до 38.

Однако главный цветок (при наличии второго и третьего цветка) имел от 20 до 38 завязей, что всегда было больше, чем второй, третий или единственный цветок

Таблица 2

Репродуктивные показатели *Anemonoides jenseensis*. Ельник (уч.7), 2 июня

Репродуктивные показатели	Первый много-орешек, n=36			Второй много-орешек, n=36			Третий много-орешек, n=5			Единственный многоорешек, n=27			P ₁	P ₂	P ₃
	М	±m	С, %	М	±m	С, %	М	±m	С, %	М	±m	С, %			
Число завязей	28,9	0,97	20,0	19,0	0,78	24,3	17,6	2,5	32,6	20,2	0,96	24,5	6,4	0,9	7,9
Число орешков	24,9	1,17	27,9	15,7	0,79	29,9	14,6	3,17	43,5	16,3	0,93	19,2	5,7	0,5	6,5
Коэффициент завязывания орешков, %	87,0	2,12	14,3	83,5	2,56	18,1	83,5	7,3	17,6	81,2	2,58	16,2	1,6	0,6	1,0

P – критерии достоверности различий: P₁ – первого многоорешка двух- и трехцветковых побегов и единственного многоорешка одноцветкового побега; P₂ – второго многоорешка двух- и трехцветковых побегов и единственного многоорешка одноцветкового побега; P₃ – первого и второго многоорешков двух- и трехцветковых побегов.

одноцветкового побега. Эти же последние между собой мало отличались. Данное соотношение сохраняется при подсчете завязавшихся орешков. Коэффициенты завязывания орешков колебались от 64 до 100%, а в среднем во всех сравниваемых многоорешках (первого, второго и единственного цветков) оказались выше 80 % и не имели достоверных отличий.

Число орешков (что равно числу семян), подсчитанное суммарно для всех многоорешков побега, дает реальную продуктивность побега. Она составляет в ельнике, согласно подсчетам у 60 побегов, в среднем 31.8 ± 2.1 плодика-орешка (от 7 до 79). Потенциальная продуктивность как сумма незавязавшихся и завязавшихся плодиков составляла у тех же побегов 36.8 ± 2.3 (от 9 до 80).

Приведенная морфологическая характеристика может служить уточнением описания вида во “Флорах”, где приводится мало размеров частей растения.

Возрастной состав популяции

Возрастной состав изучался на одном участке – в березово-осиновом лесу с разнотравным покровом, где обилие анемоноидеса енисейского было местами довольно велико, благодаря затенению и ослаблению в связи с этим конкуренции со стороны других видов. На участке отсутствовал анемоноидес отогнутый, молодые особи которого очень похожи на анемоноидес енисейский. Таким образом, мы избежали трудностей при идентификации молодых особей. Рассматривались только надземные части растений. Выделены следующие возрастные группы.

Проростки. Надземная часть представлена одним настоящим листом с трех- или пятираздельной пластинкой 0.5–2 см диам. на тонком черешке. Доли цельнокрайние или едва надрезанные.

Ювенильные растения. Надземная часть представлена листом 2.5–4 см диам. Он пятираздельный, с долями, в свою очередь глубоко надрезанными на узкие дольки, имеющие 2–3 зубца.

Взрослые вегетативные растения имеют один шести- или семираздельный лист нормальной величины, 2 нижние доли в свою очередь менее глубоко или почти до основания надрезаны.

Генеративные побеги. Имеют стебель с мутовкой из трех тройчатораздельных листьев, которые вместе напоминают листья предыдущей группы, и 1–3 цветка на цветоножках. В связи с интенсивным ветвлением корневища, выпускающим надземные побеги, выделение особей по числу последних неправомерно.

В березово-осиновом лесу на всех площадках оказались представители всех четырех групп (табл. 3).

Особенно обильны проростки и ювенильные виды – до 129 и 149 экземпляров на м². Побегов старших возрастов значительно меньше: происходит гибель слабых особей в

Таблица 3

Численность возрастных групп *Anemonoides jenseensis*. Березово-осиновый лес (уч.12),
4 июня 1992 г. 15 площадок по 1 м²

Возрастные группы	М	±m	С, %
Проростки	57,5	9,1	59,3
Ювенильные	43,7	9,7	83,0
Взрослые вегетативные	20,7	5,1	90,8
Генеративные	18,7	3,9	77,9

юном возрасте на участках, где их из семян проросло слишком много. На каждой из площадок отмечено от 7 до 50 генеративных побегов.

Анемоноидес енисейский в обследованном районе имеет высокий эколого-биологический потенциал. Он принимает участие в сложении различных растительных сообществ. Слагает в ряде случаев совместно с другими видами ранневесеннюю синузую. Репродуктивные показатели вида высокие. Растение размножается также корневищами. Возрастной состав популяции свидетельствует о хорошем возобновлении. Тем не менее существует угроза сокращения и даже уничтожения отдельных локусов популяции за счет распашки лугов, выкорчевывания лесов на склонах под пастбища, а также в результате пожаров и неумеренного выпаса скота.

ЛИТЕРАТУРА

- Водопьянова Н. С. Флористические находки в южной части Тайшетского района // Изв СО АН СССР, 1961, № 9. – С. 126–127.
- Енова Н. А. Реликты широколиственных лесов в пихтовой тайге Хамар-Дабана // Изв. биол.-географ. н.-и. ин-та при Иркутском гос. ун-в., 1956. – Т. 16. – Вып. 1–4. – С. 25–61.
- Енова Н. А. Опыт дробного геоботанического районирования Хамар-Дабана (южная часть Средней Сибири) // Проблемы ботаники, 1960. – Т. 5. – С. 47–61.
- Куминова А. В. Весенняя фаза развития липового леса в Кузнецком Алатау // Изв. Зап.-Сиб. филиала АН СССР, сер. биол., 1949. – Т. 3. – Вып. 1. – С. 11–18.
- Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1968. – 284 с.
- Мальшиев Л. И., Пешкова Г. А. Нуждаются в охране – редкие и исчезающие

растения Центральной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 72–73, 159.

Пешкова Г. А. Семейство *Ranunculaceae* – Лютиковые // Флора Центральной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1979. – Т. 1. – С. 357.

Пешкова Г. А. Семейство *Fumariaceae* – Дымянковые // Флора Сибири. Т. 7. *Berberidaceae* – *Grossulariaceae*. – Новосибирск: Наука, 1994. – С. 41, 231.

Попов М. Г. Флора Средней Сибири. – М.-Л.: изд. АН СССР, 1957, – Т. 1. – С. 250.

Попов М. Г., Бусик В. В. Конспект флоры побережий оз. Байкал. – М.-Л., 1966. – С. 72.

Редкие и исчезающие растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 83–84.

Тимохина С. А. Род *Anemonoides* Miller – Анемоноидес // Флора Сибири. Т. 6. *Portulacaceae* – *Ranunculaceae*. – Новосибирск: Наука, 1993. – С. 147, 253.

Уникальные объекты живой природы бассейна Байкала. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 58.

Флора Западной Сибири. *Aizoaceae* – *Berberidaceae*. Вып. 5. – Томск, 1958. – С. 1157–1158.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 990с.

Turczaninow Nicolao Flora baicalensi-dahurica seu descriptio plantarum in regionibus cis- et transbaicalensibus atque in Dawurica sponte nascentium. – М. Pars 1, 1842–1845. P.

SUMMARY

The population of *Anemonoides jensense* (Korsh.) Holub – the endemic species of Middle Siberia is characterized. Morphological and reproductive features are given. The populations from Taishet district (region Irkutsk) has the high ecological and biological potency.

УДК 634.29(581.15\584.1)

В. С. Симагин
Г. В. ЕреминV. Simagin
G. Eremin

О РАЗНООБРАЗИИ ЧЕРЕМУХИ КИСТЕВОЙ В ЕВРАЗИИ

ABOUT THE VARIABILITY OF BIRD CHERRY IN EURASIA

Черемуха кистевая – *Padus racemosa* (Lam.) Gilib. = *Padus avium* Mill. – многоствольное дерево средней величины или высокий кустарник. Произрастает в лесах умеренной зоны Евразии. Обычно растет в местах с повышенным увлажнением – по оврагам, балкам, вдоль рек и ручьев, в микропонижениях, по окраинам болот. Черемуха используется как красивоцветущее декоративное растение в северной и восточной частях России. Плоды черемухи широко используются в лекарственных и пищевых целях, лечебное применение имеют и другие части растения – листья, соцветия, кора. Прочная и гибкая древесина используется для различных хозяйственных поделок.

Огромная территория обитания черемухи, значительное разнообразие условий существования в различных регионах привело к значительному морфологическому разнообразию как внутри вида, так и между отдельными регионами. Описан ряд подвидов, разновидностей, форм, которым иногда придавали статус самостоятельных видов. Так для Центральной Европы описана var. *petraea* Tausch., для Северной Европы – subsp. *borealis* Cajander (Белозор, 1983), для Восточной Сибири – *Padus avium* Kom. (Соколов, 1954), на Дальнем Востоке в районах, граничащих с Россией – *Padus grayana* (Maxim.) Mill. и *Padus pubigera* (Koehne) Mill. В Китае описаны еще несколько видов черемухи (Koehne, 1913; Ingram, 1948). Черемуха кистевая довольно часто упоминается в ботанических и интродукционных публикациях, по ней собран обширный гербарный материал.

В то же время, нет данных по популяционному изучению вида, не проводилось сравнительное изучение больших групп растений разного происхождения в одинаковых условиях. Поэтому нам представлялось интересным изучить на живых растениях диапазон изменчивости черемухи кистевой по ряду морфологических и биологических признаков, а также изучить возможности скрещивания образцов, различных по месту произрастания и относимых к разным подвидам (видам).

Сведения об исходном материале

Исследования проводились на коллекциях Центрального сибирского ботанического сада СОРАН (ЦСБС) и Крымской опытно-селекционной станции ВИР (КОСС) в 1976–1996 годах. Объектами исследований были растения черемухи, собранные авторами и другими сотрудниками этих учреждений в экспедициях, полученные от многочисленных корреспондентов. Очень много растений было выращено из семян, полученных по делектусам из разных регионов мира. Так как точное происхождение этого исходного материала не всегда ясно и существует возможность переопыления разных образцов в коллекциях, мы рассматриваем эти сеянцы как отдельную сборную группу. Кроме них, изучались сеянцы, полученные при гибридизации различных образцов черемухи кистевой из коллекций ЦСБС и КОСС, сеянцы и дикорастущие образцы черемухи из Западной Сибири, Восточной Сибири, Урала, Сахалина, Северной Европы (Финляндия, Карелия, Архангельская область) – не менее 10 растений в каждой группе. В меньшем количестве были представлены растения из Центральной России, Нечерноземья, Поволжья, Дальнего Востока. Всего изучалось более 400 растений различного происхождения. Все образцы были идентифицированы на видовую принадлежность.

Разнообразие по морфологическим признакам

1. Листья и побеги.

Для большинства образцов черемухи из Европы, Урала, Западной и Восточной Сибири характерны довольно крупные обратнояйцевидные, реже овальные или яйцевидные листья. Они бывают вытянутыми в разной степени, на верхушке обычно коротко и тупо-заостренные, иногда длинно-заостренные. Пластинка листа довольно грубая и жесткая, зазубренность краев обычно городчатая, иногда крупнозубчатая. Верхняя поверхность пластинки обычно блестящая, разных оттенков зеленой окраски, жилки углубленные. Нижняя поверхность листа обычно более матовая, с выступающими жилками. Для образцов из Восточной Сибири характерно довольно густое рыжевато-опушение в углах отхождения боковых жилок от главной на нижней стороне листа. Молодые побеги европейских, сибирских и многих дальневосточных образцов часто в различной степени опушены.

Среди дальневосточных черемух наблюдается значительная изменчивость в морфологии листьев и побегов. Здесь встречаются растения с неопушенными тонкими побегами, менее грубыми листьями с острозубчатой зазубренностью и меньшей вдавленностью жилок. Такие признаки листа имеют образцы с Горно-таежной станции в коллекции КОСС. Подобные образцы описаны на Дальнем Востоке в Каталоге ВИР по черемухам (Вып. 542, черемухи 1, 1990). В то же время авторы во время экспедиций в окрестностях Владивостока и на Сахалине видели также и черемухи с обычными листьями и побегами.

Хотя на территории России другие виды, близкие к черемухе кистевой не отмечены, в сопредельных странах (Китай, Корея, Япония) описано еще несколько видов черемухи (Koehe, 1913; Ingram, 1948; Krussman, 1986; Bean, 1987). Точное количество видов, произрастающих на этой территории установить трудно, так как авторы их описаний придерживались разных критериев понятия вида и составляющих его частей. Но, несомненно, большинство черемух, произрастающих в этом древнем очаге видообразования косточковых, очень близки к черемухе кистевой, отличаясь от нее отдельными признаками. И если типичные образцы черемухи кистевой из Европы или Сибири резко отличаются от них, то многие дальне-восточные ее образцы, например, описанные в вышеупомянутом Каталоге ВИР, имеют ряд признаков, общих с некоторыми из них, что ставит под сомнение целесообразность придания этим таксонам видового ранга.

2. Цветки и соцветия.

Описание цветков и соцветий было проведено в Новосибирске на 380 образцах, в Крымске на 24 образцах разного происхождения. Оно проводилось по 10 типичным кистям. Изучалась изменчивость по длине всего соцветия и сплошной его части, количеству листьев в его основании, количеству пазушных цветков, общему количеству цветков, длине цветоножек, диаметру цветков.

Длина кистей колебалась в диапазоне от 60 до 185 мм. Наиболее часто встречались растения с кистями длиной 81–100 мм и 101–120 мм – по 30.72%. Черемухи с длиной кисти 141–160 мм и свыше 160 мм встречались очень редко – 4.95% и 2.34% соответственно (см. табл. 1).

Таблица 1

Распределение растений черемухи кистевой по длине соцветия, см

	< 8,1	8,1–10	10,1–12	12,1–14	14,1–16	> 16	Итого
шт	54	118	118	66	19	9	384
%	14,06	30,72	30,72	17,20	4,95	2,34	100

В основании соцветия черемухи кистевой обычно бывает несколько небольших листочков, не опадающих до созревания плодов. Их среднее количество на кисть изменялось у 87 изучавшихся образцов от 1.5 до 6.5. Наиболее часто встречались растения, имеющие от 3.6 до 4.0 и от 4.1 до 4.5 листочков на соцветии, соответственно 29.89% и 22.99%. Редко встречалось свыше 5 листочков и менее 3 листочков – 8.05% и 5.74% (Табл. 2).

Таблица 2

Распределение растений черемухи кистевой по количеству листочков на соцветии

	< 3,1	3,1–3,5	3,6–4,0	4,1–4,5	4,6–5,0	> 5,0	Итого
шт.	5	15	26	20	14	7	87
%	5,74	17,24	29,89	22,99	16,09	8,05	100

В пазухах листочков обычно бывает несколько цветков, хотя встречаются и образцы без пазушных цветков. Наиболее часто встречались растения, имеющие в среднем 1.1–1.5 цветка – 26.43%, часто встречалось также от 0.6 до 1.0 пазушных цветка – 25.29% и 1.6–2.0 цветка – 22.99% (табл. 3).

Таблица 3

Распределение растений черемухи кистевой по количеству пазушных цветков

	< 0,6	0,6–1,0	1,1–1,5	1,6–2,0	2,1–2,5	> 2,5	Итого
шт.	7	22	23	20	9	6	87
%	8,05	25,29	26,43	22,99	10,34	6,90	100

Однако основное количество цветков сгруппировано ближе к концу соцветия без листьев. Длина сплошной безлистной части соцветия у 87 образцов также заметно варьировала – от 52 до 121 мм, чаще всего встречались растения с длиной сплошной части соцветия от 71 до 80 мм – 37.93% (табл. 4).

Таблица 4

Распределение растений черемухи кистевой по длине безлистной части соцветия, см

	< 6,1	6,1–7,0	7,1–8,0	8,1–9,0	9,1–10,0	> 10,0	Итого
шт.	10	16	33	17	7	4	87
%	11,49	18,39	37,93	19,54	8,05	4,60	100

Цветки в соцветиях имеют цветоножки разной длины. Наиболее короткие цветоножки бывают в конце соцветия. Их длина колебалась от 2 до 9 мм, обычно она бывает 3–5 мм. Максимальная длина цветоножек в основании соцветия изменялась от 7 до 22 мм. Средняя для соцветия длина цветоножек варьировала у 380 растений от 4 до 16 мм, наиболее часто встречались особи с цветоножками длиной 7–8 мм (рис. 1).

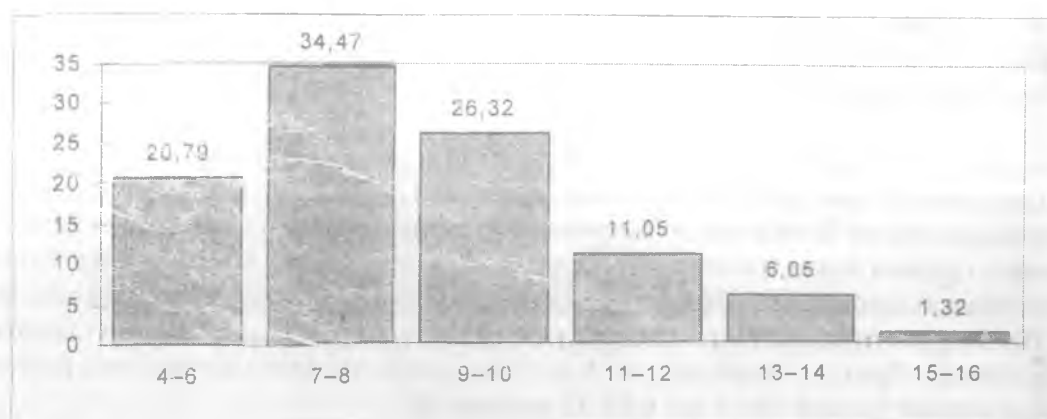


Рис. 1. Распределение растений черемухи кистевой по длине цветоножки, мм.

Количество цветков в соцветиях изучалось на 404 образцах, 42 в Крымске и 362 в Новосибирске. Среднее количество цветков в кистях варьировало от 12 до 56,4. Наиболее часто в соцветиях было по 21–25 цветков, часто встречалось также по 16–20 и 26–30 цветков (рис. 2).

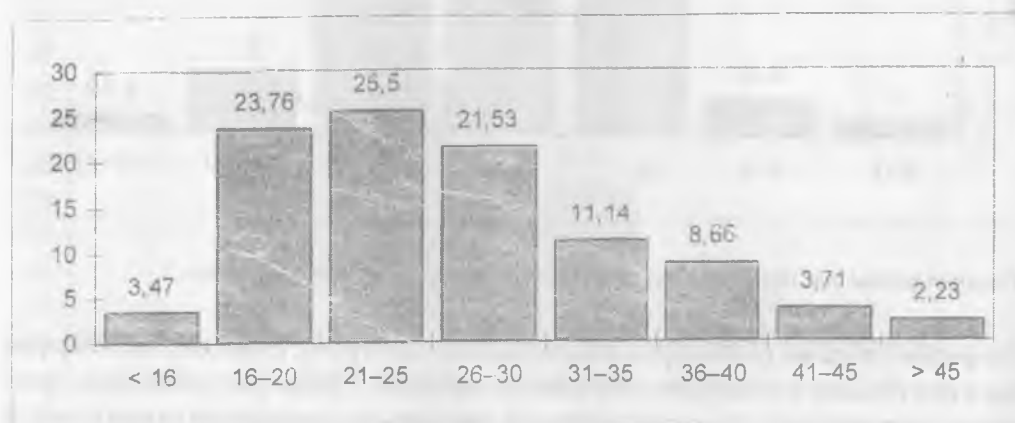


Рис. 2. Распределение растений черемухи кистевой по количеству цветков в соцветии.

Диаметр цветка определялся у 322 растений – 303 в Новосибирске и 19 в Крымске. Он изменялся от 12 до 22 мм. Наиболее часто встречались растения с цветками диаметром от 15 до 17 мм. Образцы с цветками диаметром 13 мм и меньше, а также 20 мм и больше встречались редко (рис. 3).

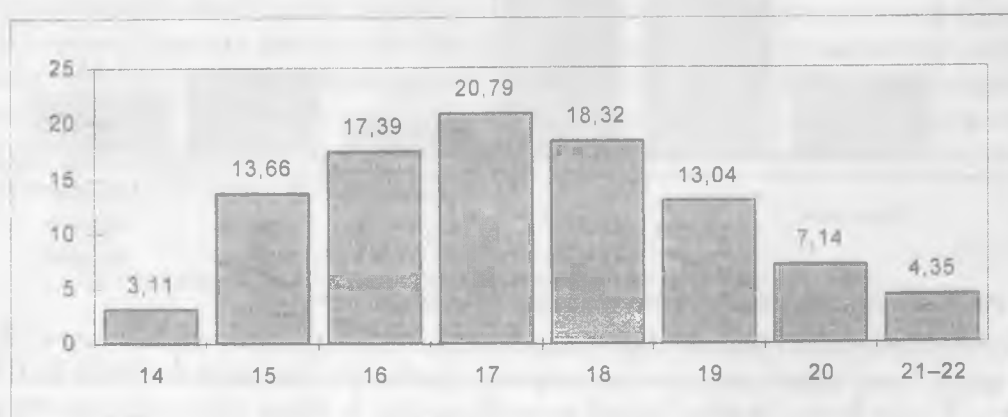


Рис. 3. Распределение растений черемухи кистевой по диаметру цветка, мм.

Количественная оценка изменчивости по всем параметрам была близка к кривой нормального распределения, что свидетельствует о достаточном объеме выборки для характеристики изменчивости вида.

Плоды

Описание плодов проведено в Новосибирске на 454 образцах разного происхождения. Оно проводилось по 20 полностью вызревшим типичным плодам для каждого растения. Изучались средняя длина плодоножки, форма плода, его средняя масса, масса косточки, отношение массы косточки к массе плода, окраска кожицы плода, окраска мякоти плода, вкус.

Плоды в кисти находятся на плодоножках разной длины. Средняя длина плодоножки для изученных образцов колебалась от 6 до 20 мм, наиболее часто встречались растения с плодоножками длиной 10–11 мм и 12–13 мм (рис. 4).

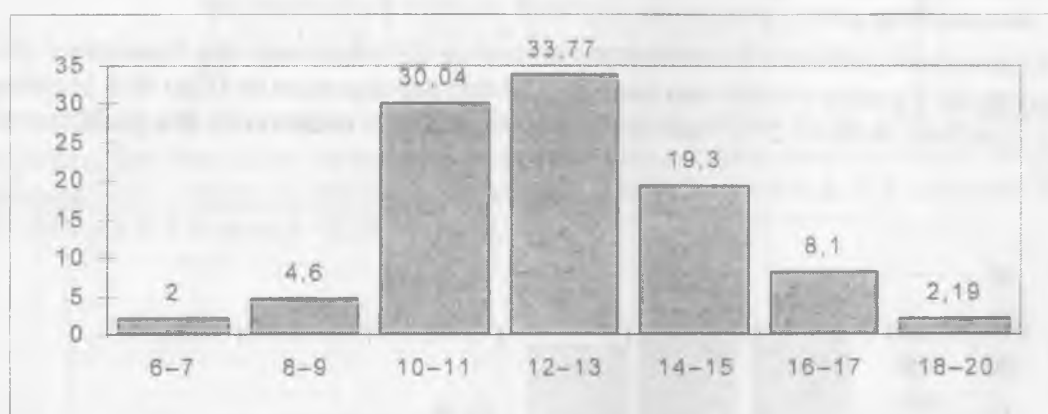


Рис. 4. Распределение растений черемухи кистевой по длине плодоножки, мм.

По форме плода все разнообразие было разбито на 6 групп. Наиболее часто встречались образцы с округлыми и с округло-овальными плодами. Среди растений с заостренными к вершинке плодами (округло-сердцевидные и овально-сердцевидные) также преобладали особи с более округлыми плодами (рис. 5).

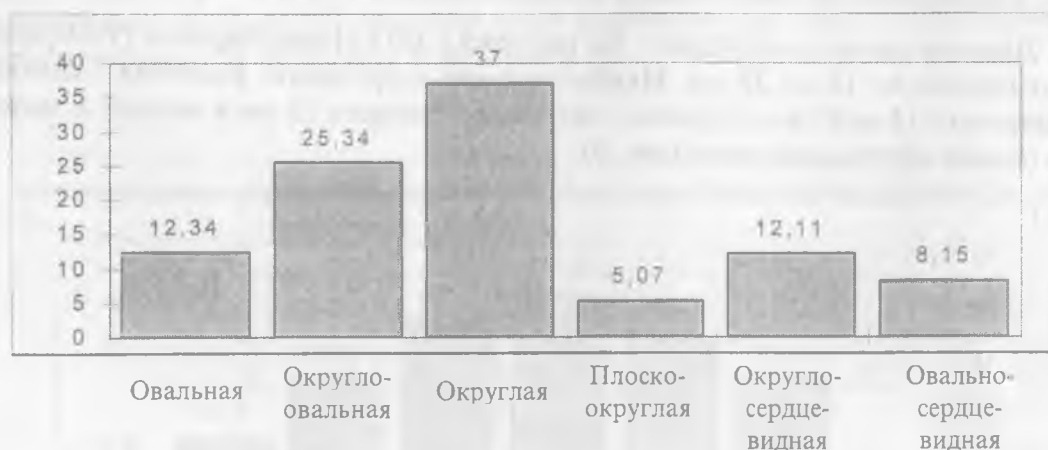


Рис. 5. Распределение растений черемухи кистевой по форме плода.

Изменчивость по средней массе плодов была очень большой – от 0,17 г до 1,13 г, т.е. более чем в 5 раз. Наиболее часто встречались растения с плодами массой 0,31–0,40 г – 40,75% и 0,41–0,50 г – 26,65%. Более крупноплодные и более мелкоплодные образцы встречались заметно реже (рис. 6).

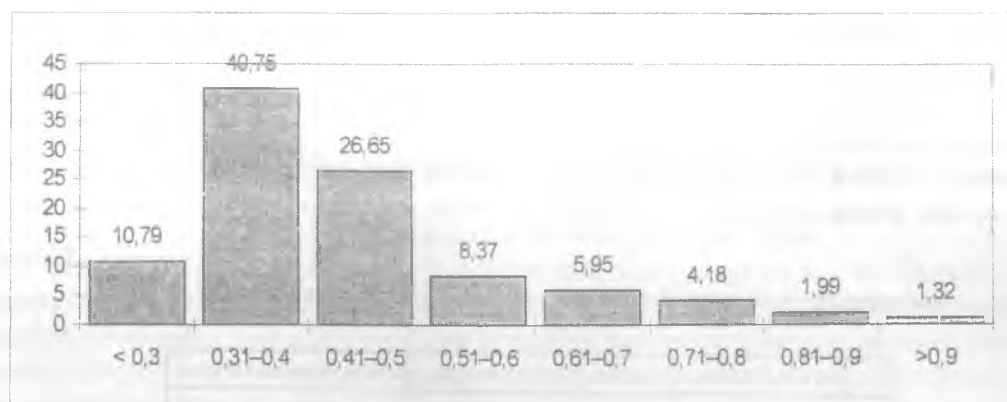


Рис. 6 Распределение растений черемухи кистевой по средней массе плода, г.

Средняя масса косточек у изучавшихся растений колебалась в большом диапазоне – от 0.02 до 0.16 г, образцы с массой косточки 0.04–0.05 г и 0.06–0.07 г составили, соответственно, 29.74% и 37.44%. Многочисленной была и группа особей с массой косточки 0.08–0.09 г – 22.47%. Остальные группы имели заметно меньшую численность (рис. 7).

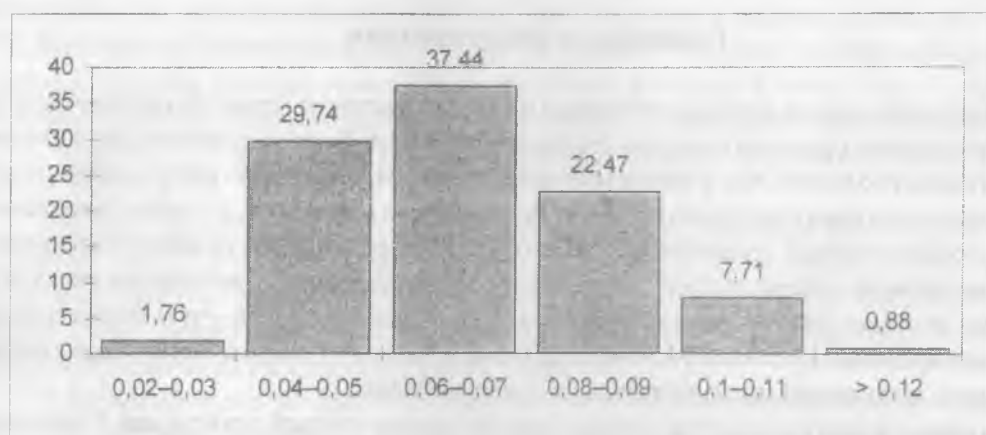


Рис. 7. Распределение растений черемухи кистевой по средней массе косточки, г.

Отношение массы косточки к массе плода колебалось от 7.5 до 38%, причем наиболее часто встречались растения с косточками от 10.1 до 15% и от 15.1 до 20%. Интересно, что наиболее ценные мелкокосточковые растения (до 10%) также встречались довольно часто – 7.7%.

Органолептическая оценка вкуса – достаточно субъективная характеристика, на которую влияют, помимо особенностей индивидуального восприятия, условия периода созревания плодов. Оценка проводилась по 10-балльной шкале. Наиболее многочисленной оказалась группа с баллом вкуса 7–24.23%. Интересно, что растения с хорошим и очень хорошим вкусом – баллы 8 и 9 – также встречались довольно часто и составили, соответственно, 14.1% и 4.18% (табл. 5).

Таблица 5

Распределение растений черемухи кистевой по вкусу плода, баллы.

	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	Итого
шт.	17	24	57	70	86	110	64	19	8	454
%	3,74	5,27	12,55	15,43	18,73	24,23	14,10	4,18	1,77	100

В целом, среди отдельных групп общего происхождения изменчивость по отдельным признакам была незначительной, а по регионам суммарная изменчивость небольших групп разного происхождения в основном соответствовала характеру изменчивости по всей изучавшейся совокупности.

Мякоть плодов этого вида черемухи обычно бывает разных оттенков зеленой окраски, очень редки образцы с желтовато-зеленой мякотью (табл. 6). Кожица плодов

Таблица 6

Распределение растений черемухи кистевой по окраске мякоти плода

	темно-зеленая	зеленая	светло-зеленая	желто-зеленая	Итого
шт.	28	367	56	3	454
%	6,17	80,84	12,33	0,66	100

обычно черного цвета. Изредка встречаются мутации с прозрачной кожицей, тогда плоды выглядят грязно-зелеными. Так как это, несомненно, рецессивная мутация, зеленоплодные образцы встречаются очень редко.

Разнообразие по феноритмам

Относительно других видов косточковых плодовых растений, черемуха кистевая не может считаться растением с ранним началом сезонного развития. Ее начало вегетации и цветение происходит заметно позже, чем у видов миндаля, абрикоса, некоторых микровишен, алычи, многих дальневосточных вишен из подрода *Pseudocerasus* и черешни, но несколько раньше, чем у вишен обыкновенной, степной и магалебской, заметно раньше, чем у вишни Максимовича.

В Новосибирске черемуха кистевая является одной из самых рано вегетирующих культур. Она обычно начинает свое весеннее развитие в третьей декаде апреля – чуть позже миндаля низкого, одновременно со сливой уссурийской, раньше вишни степной и ее гибридов с вишней обыкновенной, а также вишни пенсильванской и вишни Маака.

Цветение обычно начинается в конце второй – начале третьей декады мая. Очень часто массовое цветение черемухи кистевой совпадает с плохими погодными условиями (понижение температуры, осадки, сильный ветер, иногда заморозки). В таком случае плоды не завязываются из-за отсутствия опыления насекомыми или гибнут от заморозков, к которым цветки и молодые завязи черемухи менее устойчивы, чем у других плодовых культур. Поэтому, несмотря на регулярное обильное цветение, хорошее плодоношение у черемухи кистевой бывает редко – один раз в 5–8 лет. В связи с этим, большую ценность для культивирования имеют редко встречающиеся образцы с поздними сроками цветения, плодоношение которых более регулярно.

Разница в сроках начала цветения между особями составляет 15–20 дней. Наиболее раннее цветение характерно для восточносибирских образцов. Среди западносибирских растений наблюдалось наибольшее разнообразие по срокам цветения и были отобраны образцы, имеющие селекционную ценность по этому признаку.

Созревание плодов начинается в середине июля, обычно одновременно с наиболее ранними образцами вишни степной, и длится около 12–15 дней. Разнообразие по срокам созревания черемухи кистевой, по сравнению с многими другими плодовыми культурами, явно меньше. Этот вид очень быстро заканчивает рост побегов – обычно за 10–15 дней до созревания плодов, т.е. в середине лета, раньше, чем другие виды косточковых растений. Различие в сроках окончания роста побегов также не велико, обычно разница бывает не более 10 дней.

Черемуха кистевая раньше других видов косточковых заканчивает вегетацию. В

Новосибирске ее листопад начинается в середине сентября и заканчивается в течение 10–15 дней. Разнообразие растений по срокам наступления листопада обычно не превышает 12–15 суток.

Устойчивость к неблагоприятным факторам зимнего периода

1. Устойчивость к низким температурам.

Черемуха кистевая распространена по всем лесам умеренной зоны Евразии, а также в горных лесах, т.е. в местообитаниях, где обычно не встречаются другие косточковые плодовые растения. В период зимнего покоя она способна переносить весьма низкие температуры, превосходя по этому показателю все другие виды подсемейства *Prunoideae* Focke. Вместе с тем, неодинаковость условий прохождения зимнего периода в разных частях ее ареала формирует неодинаковую устойчивость произрастающих там растений к другим повреждающим факторам зимнего периода.

2. Устойчивость к зимним оттепелям.

В Западной и Центральной Европе, а также в центральной и южной частях территории России температура в течение зимнего периода нестабильная, часто бывают длительные (до месяца и более) оттепели, при которых температура заметно превышает 0° С. Местные растения черемухи кистевой, а также ее образцы из сопредельных регионов (Северная Европа, Нечерноземье, Поволжье, Урал, Западная Сибирь, горы Средней Азии), имеющие более продолжительный период покоя и позднее начало вегетации, в коллекции КОСС в период с 1980 по 1994 годы как правило хорошо переносили резкие изменения зимних температур.

Но ряд образцов вида из Восточной Сибири и Дальнего Востока, имеющие по-видимому очень глубокий и короткий покой, начинали вегетировать в середине зимы и затем заметно повреждались при возвратах холодов. У них иногда наблюдалось только повреждение генеративных почек, но в особенно неблагоприятные зимы погибали ветви различной величины или даже растения целиком.

В Новосибирске оттепели не бывают продолжительными, ночная температура в эти периоды бывает ниже нуля, поэтому все растения черемухи не получают необходимого количества тепла для выхода из покоя зимой и между ними не отмечена разница в реакции на оттепели, в зависимости от их происхождения.

3. Устойчивость к подопреванию.

В Западной Сибири многие виды древесных растений страдают от зимнего повреждения коры под снегом, вызываемого комплексом неблагоприятных факторов зимы. Этот вид повреждения называется подопреванием. Растения черемухи разного происхождения сильно различаются по устойчивости к подопреванию.

Наименее устойчивыми оказались черемухи из Забайкалья. Из приблизительно 300 сеянцев из окрестностей Улан-Удэ и из Читинской области после двух зим не осталось ни одного. Сильно повреждались другие восточносибирские образцы. Сеянцы черемух из Якутии за этот же период погибли в питомнике на 80%, большинство оставшихся ежегодно подопревали и постепенно погибли в саду. До плодоношения дожили только два растения, но у них есть заметные повреждения внизу ствола. Сеянцы из Иркутской области погибли в питомнике на 20%, в саду – на 10%, из оставшихся примерно половина имеет заметные повреждения в нижней части кроны.

У образцов с Сахалина выпадов не было, но наблюдались повреждения коры в разной степени. Практически не повреждались все западносибирские, уральские и североευропейские сеянцы.

Возможности спонтанной и искусственной гибридизации и морфологическое разнообразие

На большей части природного ареала черемухи кистевой нет других естественно произрастающих видов черемухи, поэтому нет возможностей ее спонтанной гибридизации. Исключение составляет Дальний Восток, где на Сахалине, Южных Курилах, в Японии также произрастает черемуха Сьори (айнская) – *Padus ssiori* (Fr. Schmidt) Schneid. Но у этих видов сильно различаются сроки цветения – более чем на месяц, поэтому их гибридизация очень маловероятна.

Вместе с тем, на Дальнем Востоке наблюдается значительно больший, чем в других частях ареала, диапазон изменчивости по многим морфологическим признакам – форме, плотности и зазубренности листовой пластинки, опушенности листа и побега, длине цветоножек и кистей, размерам цветков (Каталог ВИР, вып. 542), причем резко различающиеся по морфологии растения встречаются в одних популяциях.

Это, очевидно, можно объяснить распространением на сопредельных территориях близких к черемухе кистевой, но все же имеющих ряд отличительных признаков других таксонов, относящихся к роду Черемуха (*Padus* Mill.) – (Ingram, 1948; Еремин, 1985). Хотя возможности гибридизации большинства из них экспериментально не изучались, они, несомненно, в какой-то мере могут скрещиваться, что и приводит к значительному расширению диапазона изменчивости черемухи по морфологическим признакам, наблюдающемуся во многих местах на Дальнем Востоке.

Интересный материал привезен в коллекцию КОСС с Карпат. Вместе с обычными образцами были взяты несколько черемух, резко отличающихся от остальных многоцветковыми кистями с более мелкими цветками на коротких цветоножках, поздним сроком цветения, гладкими листьями с пильчатой зазубренностью. По этим и ряду других признаков они были сходны с известными гибридами черемухи виргинской *Padus virginiana* (L.) Mill. и идентифицированы нами как гибриды первого поколения. Они могли возникнуть при переопылении посадок виргинской черемухи из часто встречающихся там помещичьих садов с дикорастущей черемухой кистевой, что вполне возможно в гористой местности, где неравномерность экологических условий местообитаний может устранить небольшие различия в сроках цветения. Такие гибриды могут в дальнейшем переопыляться с дикорастущими черемухами и способствовать увеличению разнообразия в природных популяциях.

Нами были изучены возможности гибридизации видов и образцов черемухи разного географического происхождения из коллекций КОСС и ЦСБС, всего около 100 комбинаций скрещиваний по 100–200 и более цветков в каждой. При скрещиваниях выявлено, что европейские, западносибирские, восточносибирские, сахалинские и дальне-восточные образцы черемухи кистевой, а также *P. grayana* и *P. pubigera* свободно скрещивались между собой, завязываемость плодов была на уровне свободного опыления, семена имели высокую всхожесть, из них развивались нормальные жизнеспособные растения, т.е. между родителями не имелось каких-либо барьеров несовместимости. Сеянцы промежуточно в разных сочетаниях наследовали признаки родительских образцов.

При скрещивании вышеперечисленных образцов с черемухой виргинской завязываемость плодов также была довольно высокой, семена хорошо прорастали, сеянцы быстро развивались, часто имели хорошую плодовитость, но были довольно однообразны, своеобразно сочетали признаки родительских видов. Они были высокорослы, но с листьями типа черемухи виргинской, с плотными многоцветковыми кистями, обычно с черными, но с желтоватой окраской мякоти плодами.

Во втором поколении наблюдается большое разнообразие сеянцев по силе роста, характеру ветвления, величине, форме, характеру поверхности и зазубренности листьев,

длине кистей, величине цветков, количеству цветков в соцветии, срокам цветения, степени плодovitости, величине, форме окраске плода, окраске мякоти, сроках созревания плодов, т.е. типичная картина изменчивости при скрещивании двух близких, но все же разных видов.

При этом иногда появляются растения с признаками, не наблюдавшимися у родительских видов, но характерные для некоторых "видов" черемухи с Дальнего Востока. Так, в F_2 отмечены растения с очень длинными пестиками и маленьким рыльцем (признак *P. grayana*); с очень мелкоцветковыми плотными кистями, гладкими, узкими мелко-зубренными листьями и красными или красно-коричневыми плодами (признаки *P. pubigera*); очень крупные деревья с плотными в различной степени опушенными мелкоцветковыми соцветиями и коричневато-пурпурными плодами (признаки *P. cornuta*). Все это свидетельствует о генетической близости этих таксонов с черемухой кистевой и черемухой виргинской и между собой и необходимости исследований по уточнению таксономического уровня их различий.

При скрещиваниях с черемухой поздней *Padus serotina* (Ehrh.) Agardh плоды обычно не завязывались. Изредка завязывались единичные плоды, из которых развивались растения материнского типа. Только однажды нам удалось в одной из комбинаций получить несколько явно гибридных сеянцев. Они медленно росли и вскоре погибли. То есть в этом случае в скрещиваниях участвовали генетически более отдаленные виды.

Широкий спектр изменчивости черемухи кистевой по целому ряду признаков указывает на возможности ее целенаправленной селекции для декоративного и пищевого использования. В последнем случае работа может проводиться как путем внутривидовой селекции, т.е. сочетания отдельных ценных признаков разных исходных образцов этого вида, так и путем гибридизации черемухи кистевой с черемухой виргинской. Ценными признаками черемухи кистевой являются высокая зимостойкость, хороший вкус плодов и хорошая укореняемость при зеленом черенковании.

В ЦСБС отобраны исходные формы с сильной выраженностью ценных признаков. Уже получены первые сорта, что делает черемуху перспективной плодовой культурой в северных районах земледелия России.

ЛИТЕРАТУРА

Белозор Н. И. Северный и дальневосточные виды черемух и перспективы их использования // Труды по прикл. ботан., ген. и сел. – Т. 77. – 1983. – С. 98–103.

Еремин Г. В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.

Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 542, ЧЕРЕМУХИ 1. Черемуха. – Л.: 1990. – 62 с.

Соколов С. Я. Род *Padus* Mill. / Деревья и кустарники СССР. – М.-Л., 1954. – Т. 3. – С. 758–774.

Bean W. J. Trees and shrubs hardy in British Isles. 8 ed. Vol. 3. London, 1987.

Ingram Collinwood. Ornamental Cherries. – London, 1948. – P. 260.

Koehne E. *Prunus* L. // Plantae Wilsonianae. Cambridge, 1913. Vol.1. – P. 59–75.

Krussman Gerd. Manual of Cultivated Broad-leaved Trees and Shrubs Vol.3. London, 1986.

SUMMARY

The variability of plants of *Padus avium* of different origin is studied. Limits of variability of some signs of racems, flowers and fruits and frequency of meeting bird cherry plants with different meaning of these signs are determine. Possibilities of crossing some *Padus* species and ways of their using in *Padus* cultivation are discuss.

УДК 581.33

Г. М. Чернова

G. Chernova

**К МЕТОДИКЕ ПАЛЕОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ****TO THE METHODS OF PALEOPALINOLOGICAL RESEARCHES
OF QUATERNARY SEDIMENTS**

Приведен обзор основных методик палеопалинологических исследований. Обсуждаются их достоинства и недостатки, рассматриваются некоторые дискуссионные вопросы. Особенно тщательно рассматриваются некоторые важные моменты сбора и обработки материала.

Для палеопалинологических исследований в большей степени, чем для других палеоботанических методов важна не только удачная находка ископаемого материала, но и наиболее полное выделение объектов исследования – микрофоссилий. Первые опыты изучения ископаемых пыльцевых зерен и спор в 1885–1905 гг. как отечественными учеными В. С. Доктуровским, В. Н. Сукачевым, В. В. Кудряшевым, так и зарубежными – швейцарцем И. Фрю, немцем К. Вебером, шведом Н. Лагергеймом, проводились из торфяных отложений (Доктуровский В. С. 1923, Гричук В. П., Заклинская Е. Д. 1948, 3). В торфе обычно содержится большое количество пыльцы и спор, которые хорошо сохраняются и их довольно легко выделить. Позднее, в конце 30-х годов, В. П. Гричук предложил для обогащения образцов пыльцой и спорами сепарационный метод с использованием тяжелой жидкости, что позволило подвергать анализу любые минеральные отложения, как континентального, так и морского генезиса (Гричук В. П., 1937).

Поскольку палеопалинологические исследования представляют собой весьма трудоемкую и дорогостоящую операцию, к выбору образцов нужно относиться очень внимательно, всегда имея в виду те задачи, для решения которых будут привлечены результаты определения обнаруженных пыльцы и спор.

При сборе образцов как при бурении, так и из обнажений, шурфов и т.д. необходимо соблюдать осторожность и аккуратность, исключая занос материала со стороны или других глубин, обращать особое внимание на тщательность документации. При этом необходимо брать целую серию образцов, охватывающую весь разрез, так как единичные образцы, характеризующие только данный горизонт, не могут быть использованы для стратиграфических целей.

При отборе проб из естественных обнажений нужно выбирать такие, которые имеют совершенно ясную стратиграфию и находятся в условиях, которые позволяют распространить выводы их результатов достаточно широко.

В тех случаях, когда заранее можно предполагать, что изучение разреза даст интересный результат (присутствие торфа, погребенных почв и т.д.), не следует останавливаться перед большими расчистками, так как обычно полученные данные окупают затраченный труд. При этом нужно всегда придерживаться правила, что лучше затратить лишний день на исследование обнажения, чем недостаточно тщательным сбором материалов обесценить результаты многодневной аналитической работы (Гричук В. П., Заклинская Е. Д. 1948).

Обнажение, из которого будут отбираться образцы, должно быть тщательно расчищено, причем не только одной вертикальной канавой, но и по всей площади стенки обнажения, чтобы составить отчетливое представление о стратиграфии разреза, при этом обязательно обращать внимание на то, чтобы она была не искажена древними или современными оползнями и оплывинами.

Если обследуются описанные ранее и известные обнажения, то независимо от этого, описание их необходимо сделать самостоятельно. Оно не должно зависеть от точки зрения предыдущих исследователей.

Расчистку следует углублять внутрь склона (или обрыва) до тех пор, пока не будут прорезаны все оплывшие и оползшие массы, а в слоях с ненарушенным залеганием – зона крупных трещин усыхания, так как на стенках таких трещин возможно накопление современной пыли. Так как стенка естественного обнажения в редких случаях бывает отвесной, то углубление канавы следует вести ступенями. Замеры мощности слоев в обнажении производятся по вертикальной фронтальной стенке канавы. В тех случаях, когда глубины взятия образцов, а иногда и мощности слоев, приходится передавать по горизонтальным площадкам ступеней, то для контроля, при высоте обнажения более 5 метров, нужно произвести общее измерение высоты разреза с помощью рулетки и эклиметра общепринятыми в геологической практике методами.

Образцы, по возможности, берутся снизу вверх, последовательно из всех горизонтов или слоев. Рациональнее, прежде, чем приступить к отбору образцов из обнажения, произвести предварительную разметку точек, откуда они будут взяты. Для этого на фронтальной стенке канавы разворачивается лента рулетки (или обыкновенная сантиметровая лента) и проводятся горизонтальные черты с помощью ножа или лопатки в тех местах, где должны быть взяты образцы.

Параллельно с этой работой нужно произвести детальное описание слоев и зарисовать в полевом дневнике вертикальную колонку разреза, на которой впоследствии отмечаются точки, в которых взяты образцы и проставляются их номера.

Интервалы между образцами зависят от тонкости материала, слагающего породы, мощности осадков. Обычно образцы отбирают послойно с интервалом 2–3 см из почвы, 5–10 см из торфа, 5–10–15 см из суглинков и супесей, через 15–20 см из толщ галечников и песков. Кроме того, обязательно нужно брать образцы, характеризующие нижнюю и верхнюю границы выделяемого горизонта, пласта или свиты, для того, чтобы с помощью палинологических данных выяснить условия начала и конца осадконакопления для каждого стратиграфического подразделения. Необходимо отметить, что отбор нужно производить не с самой границы, а чуть ниже и выше, чтобы не получить смешанный спорово-пыльцевой спектр.

Вес образцов в среднем для минеральных пород 200–400 граммов (иногда до 500 г – для аридных районов, например, сильно карбонатные лессовидные суглинки) и 25(50)–100 г – для органогенных.

Каждый образец должен обязательно характеризоваться полной этикеткой с указанием местоположения и номера разреза, обозначения слоя, названия горной породы, номера образца, глубины его отбора, даты и фамилии отбравшего. Это необходимо строго соблюдать. Потеря общих описаний или отсутствие полевого дневника и этикетки может привести к практически полной гибели сборов.

Образцы лучше упаковывать в полиэтиленовые пакеты или в простую оберточную бумагу, кальку, писать номера образца и разреза, а затем в мешочек из ткани и тоже подписать, что в последствии сильно сократит время на разборку образцов.

Геологическое бурение должно вестись без промыва, так как иначе в керн может быть занесено много посторонних примесей, в том числе пыльца и споры. В качестве образцов для палинологического анализа отбирают куски извлеченной породы с ненарушенной структурой, тщательно очищая их с поверхности и упаковывая как обычно.

Взятие проб из рыхлых органических отложений, не покрытых сверху толщей минеральных осадков, производится обычно при помощи специальных буров системы Гиллера, Сукачева, Института торфа и др. На озерах кроме того можно пользоваться стратоскопами, стратометрами, поршневым буром системы В.В. Перфильева или особыми

лотами. Геологическими бурами пользоваться нельзя, так как они не могут доставить чистый материал для анализа. При бурении на торфяниках и озерах буровые скважины необходимо закладывать на тех участках залежей, где изучаемые отложения достигают наибольшей мощности и дают наиболее полный стратиграфический разрез. Чаще всего такие места приурочены к центру торфяников. Чтобы определить наиболее подходящий пункт для бурения, производят предварительную зондировку торфяника или озера (озерных осадков). Бурить следует обязательно до подстилающих пород. Желательно захватить хотя бы незначительную глубину и минеральный грунт. При этом необходимо не забывая тщательно промывать пробоотборный челнок.

Упаковывать образцы лучше в металлические бьюксы или полиэтиленовые пакеты. Можно ли подсушивать образцы? Дискуссионный вопрос. Несмотря на то, что некоторые исследователи это рекомендуют, делать этого, с нашей точки зрения, не в коем случае нельзя, также как и отжимать образцы торфа во время отбора, что иногда практикуется специалистами при отборе проб на ботанический анализ торфа.

При отборе образцов при любом виде бурения необходимо вести журнал описания отложений, вскрываемых скважинами, и параллельно все наблюдения заносятся в полевой дневник.

При сборе в поле материала для палинологических исследований помимо общего экспедиционного снаряжения необходимо иметь ряд предметов специального назначения. Прежде всего нужны: хорошая саперная лопата для зачистки обнажений, маленькая шанцевая лопатка, 1–2 скальпеля или перочинный нож, рулетка, сантиметровая лента с булавкой, специальный упаковочный материал (бьюксы, мешочки, бумага, шпагат), этикетки, журнал и полевой дневник.

Для извлечения пыльцы и спор из образцов четвертичных отложений их подвергают специальной лабораторной обработке. Из сравнительно большого количество методов обработки, предложенных различными авторами [Гричук В. П., Заклинская Е. Д., 1948, Гричук В. П., 1937, Гричук М. П., Шумова Г. М., Шипорина И. А., 1967], в настоящее время наиболее часто применяемые в практике лабораторий следующие: усовершенствованная щелочная методика Л. фон Поста, применяющаяся при обработке торфяных отложений, сепарационная методика В. П. Гричука, используемая при подготовке для анализа минеральных осадков, а также ацетоллизная методика Г. Эрлмана, как дополнительная при обработке продуктов мацерации для лучшего окрашивания пыльцы и спор и увеличения их объема и морфологической выраженности. Реже используется обработка пород плавиковой (фтористоводородной) кислотой. Большой вклад в практику лабораторных исследований внесла своими обобщениями, ценными рекомендациями, основанными на большом личном опыте, сотрудник ВСЕГЕИ И. В. Петрова (Петрова И. В., 1977, 8).

Щелочной метод. Этот метод обработки, ставший классическим, был предложен Л. фон Постом в 1916 г. В более поздние модификации он состоит в следующем: навеска торфа (влажного около 50 г, сухого около 15 г) переносится в чистую фарфоровую химическую чашку и заливается 10%-ным раствором едкого калия, или едкого натрия, или пиррофосфорнокислого натрия, чтобы он покрывал торф не менее, чем на 1 см. Оставить образец на 10–15 минут; если очень сухой – на сутки, чтобы он пропитался раствором, набух, если необходимо, то добавить еще раствор щелочи, чтобы он покрывал торф не менее, чем на 1 см. Затем смесь кипятится в течении 3–5 минут при периодическом перемешивании стеклянной палочкой. После чего ее остужают. Холодную смесь, энергично взбалтывая, профильтровать через сито. Сита можно использовать как металлические, так и шелковые и капроновые с размером ячеек 0.1 мм. В шелковых и капроновых ситах сетка должна иметь плетение из нитей в виде жилок (без пушистых волокон). Наиболее удобны сита, смонтированные на проволочном каркасе в форме круга или овала

(Петрова И. В., 1977). Остатки на сите и в чашке тщательно промыть водой (лучше дистиллированной), после чего грубые органические остатки, задержавшиеся на сите, ликвидировать. Суспензию, прошедшую через сито, поставить для отстоя не менее, чем на 3 часа, лучше на сутки. Отстоявшийся прозрачный раствор слить осторожно, не до конца. Далее осадок необходимо центрифугировать в пробирке. При скорости 1000 об./час, в среднем 5–7 минут. В конце центрифугирования осадок обязательно промыть водой. В пробирку добавить глицерин, чтобы он покрывал осадок не более, чем на 0.5 см; это необходимо для просветления пыльцы и спор, а также для того, чтобы препарат не подсыхал.

Препараты для подсчета и изучения пыльцы и спор под микроскопом приготавливаются следующим образом. На чистое предметное стекло наносится капля глицерина, в которую стеклянной палочкой с оплавленным концом (или лучше стеклянной трубкой) помещается капля из пробирки с приготовленным образцом торфа. Предварительно образец тщательно перемешивается палочкой (или трубкой), чтобы проба была не случайной. Капли глицерина и мацерата также тщательно перемешиваются на предметном стекле, а затем смесь осторожно накрывается покровным стеклом. Покровное стекло не следует сразу опускать плашмя, а постепенно, сначала поставив на ребро под углом, чтобы придавить препаратальной иголочкой.

Сепарационный метод В. П. Гричука применяется при обработке минеральных отложений и основан на принципе действия тяжелой жидкости, удельный вес которой был бы выше удельного веса спор и пыльцы, заключенных в пробе и меньше удельного веса наиболее легкого минерального компонента изучаемых осадков. В такой жидкости порода разделяется: органические остатки (споры, пыльца, растительные ткани и др.) всплывают наверх, а все минеральные частицы оседают на дно.

В. П. Гричуком применялась жидкость Туле с высоким содержанием ртути, которая легко изготавливается, но очень ядовита: разрушающе действует на кожу, слизистые оболочки. От нее отказались. В настоящее время широко используются тяжелые жидкости ПД-2, ПД-3, ПД-6 (ПД – пыльцевая-диатомовая) – концентрированные водные растворы йодистого и бромистого цинка, а также КК-2.6 – калий-кадмиевая-концентрированный водный раствор йодистого калия и йодистого кадмия. Последняя очень эффективна при обработке сильнокарбонатных проб, но необходимо отметить, что все соединения кадмия также очень ядовиты. При работе следует соблюдать особые меры предосторожности: исключить попадание жидкости на кожу, работать в вытяжном шкафу при включенной тяге. Удельный вес жидкости, применяемый для обогащения пород пылью и спорами, должен быть от 1.8 до 2.6 (не выше 2.7 – удельного веса кварца). Для отложений плейстоцена и голоцена предпочтителен удельный вес 2.28–2.30. Измеряют его с помощью ареометра или пикнометра.

Методика обработки минеральных проб различна в деталях, отдельных приемах, применяемых в разных лабораториях страны. Предлагаемая ниже методика используется в палинологической лаборатории Научно-исследовательского института географии и на кафедре биогеографии факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета, разработана с учетом рекомендаций И. В. Петровой [Петрова И. В., 1977, 8].

Перед обработкой все образцы обязательно проверяют на карбонатность, нанеся на поверхность их 1–2 капли раствора 10%-ной соляной кислоты. Если наблюдается вскипание, характерное потрескивание – образец карбонатный, поэтому его обработку начинают с соляной кислоты.

Предварительно твердые породы измельчаются на куски, размером с горошину или меньше, при помощи ступки и пестика. Ступку и пестик тщательно мыть щеткой после каждого образца и высушивать. Измельчение проводить только вверх-вниз, не растирая

пробу.

Пробу (100 г и более) всыпать в сухой чистый стакан объемом не менее чем 800 мл. Осторожно (вначале по каплям) влить в стакан небольшую порцию 10%-ной соляной кислоты и дать ей отреагировать. Добавить кислоты и опять дать ей отреагировать. Периодически добавляя кислоту, перемешивая суспензию палочкой, взбалтывая пробу, встряхивая стакан, довести ее объем на 1 см выше осадка. После чего слить отреагировавшую кислоту без осадка в другой стакан с таким же лабораторным номером. Повторять эту процедуру необходимо до тех пор, пока карбонаты полностью не растворятся. Полноту растворения карбонатов определить по реакции на добавление к сырому осадку нескольких капель концентрированной соляной кислоты (25–35%-ной). Полученную суспензию разлить поровну в оба стакана и до верха залить холодной водой, оставить на 2 часа для отстоя (в первый день лучше на сутки). Слить избыток кислого раствора осторожно (не до конца!) и залить осадок водой, повторяя процедуру через 2 часа до получения раствора с $pH=5.0$.

Затем слить избыток воды и залить осадок горячим раствором 5–10%-ной щелочи, лучше свежеприготовленной (на 1 объем осадка 2 объема щелочи). Хорошо взбалтываем суспензию, оставляем в растворе пробу на 30 минут, чтобы она пропиталась и набухла. Залить пробу теплой водой до верха стакана и оставить на отстой на 3 часа (первый день лучше на сутки). Осторожно слить избыток раствора (не до конца!), снова залить пробу теплой водой и поставить на отстой на 3 часа. Процедуру повторять до получения прозрачного столба воды и раствора с $pH=6.0$.

Отмытый осадок перевести в центрифужный стакан (1/3 объема) путем центрифугирования (5–7 минут) и оставить на 2–3 часа (до 12 часов) не переворачивая стакан вверх дном. Добавить тяжелую жидкость (удельный вес 2.28) на 1 объем осадка 2–3 объема жидкости и очень тщательно перемешиваем суспензию чистой сухой (!) палочкой. Центрифугировать смесь 10 минут при скорости 1500 об/час или 20 минут при скорости 1000 об/час.

Слить осторожно, несколько поворачивая стаканчик, органическую фракцию в химический стакан, залить ее водой (на 1 часть 9–10 частей воды), добавить 2–3 капли соляной или уксусной 10%-ной кислоты, перемешать чистой палочкой и оставить на 10–12 часов.

Осторожно слить отстоявшийся прозрачный раствор. Осадок центрифугировать в пробирке с узким концом. В конце центрифугирования обязательно его промыть водой. В пробирку добавить глицерин, чтобы осадок он покрывал не более чем на 0.5 см.

Методика с применением фтористоводородной кислоты подробно нами рассматриваться не будет. В основе ее лежит обработка образцов плавиковой кислотой, которая превращает кремний в летучие соединения и тем самым увеличивает концентрацию пыльцы. Фтораты, получаемые соли, растворяют соляной кислотой, а затем водой. Работать с плавиковой кислотой следует под сильной тягой, так как она дает очень едкие пары. Хранится эта кислота в свинцовых, парафиновых или полиэтиленовых сосудах, соответственно такую же посуду следует применять при работе с ней. В наших лабораториях применяется редко из-за невозможности обеспечить необходимые условия.

Ацетолитный метод Г. Эрзмана применяют как дополнительную методику, чтобы облегчить изучение ископаемого материала, а также обрабатывают ею свежую рецентную пыльцу и споры в процессе подготовки их для изготовления постоянных препаратов.

Продукты сепарации породы (или рецентная пыльца или споры) заливаются уксусной кислотой на 1 объем осадка около 5 объемов кислоты. Тщательно размешать их и центрифугировать. После чего добавить свежесмешанную ацетилирующую из 9 частей уксусного ангидрида и 1 части концентрированной серной кислоты (на 1 объем осадка 2–3 объема смеси). Смесь готовят только в момент ее употребления, так

как реакция весьма экзотермична, то сначала в цилиндр наливается уксусный ангидрид, а затем осторожно по каплям добавляют серную кислоту. Суспензию с ацетилирующей смесью в пробирке тщательно перемешать обязательно сухой палочкой и поместить в водяную баню, которая находится в вытяжном шкафу. При этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы пробирки не лопнули, температура воды должна быть 30–40, 50°C, после чего быстро довести ее до кипения. После закипания воды выдержать пробирки 60 секунд, вынуть из водяной бани и сразу центрифугировать также в течение 60 секунд. Декантировать ацетильную смесь в текущую воду. Промыть остаток уксусной кислотой, чтобы предупредить осаждение ацетата целлюлозы, путем центрифугирования. После чего промыть осадок 3–4 раза водой также путем центрифугирования. В пробирку добавить глицерин.

Каждая палинологическая лаборатория обязана иметь у себя хотя бы небольшую сравнительную коллекцию постоянных эталонных препаратов рецентных спор и пыльцы. Такая коллекция служит пособием при палеопалинологических исследованиях.

Препараты спор и пыльцы для постоянной коллекции могут изготавливаться как из свежего, так из гербарного материала. Растения при этом обязательно должны быть определены специалистами. Подготовка к обработке свежего материала: тычинки с пылью или спороносящие части свежих растений кладут в пробирки с уксусной кислотой, в которых они могут находиться несколько дней или даже месяцев в ожидании окончательного препарирования. Подготовка к обработке гербарного материала: части растений, содержащие пыльцу и споры, извлекаются пинцетом и кладутся в бумажные конвертики, где хранятся до химической обработки. Л. фон Пост применял обработку пыльцы и спор 10%-ным раствором едкого калия, но при этом пыльцевые зерна и споры не становятся совершенно прозрачными, поэтому предпочтительнее описанный выше ацетолизный метод Г. Эрдмана.

Постоянные препараты изготавливаются на быстро застывающих фиксаторах. Можно назвать более 20 рецептов этих сред [3,5]. Наиболее широкой популярностью в нашей стране пользуется желе из глицерина–желатина. Существует несколько рецептов его приготовления. Смесь Кайзера: 1 весовая часть желатина, 7 весовых частей глицерина, 6 весовых частей дистиллированной воды, 2–3 капли (кристалла) тимола или фенола как антисептиков. Смесь Киссера: 50 г. желатина, 150 мл. глицерина, 175 мл. дистиллированной воды, около 7 г. фенола [3].

Приготовление препаратов производят следующим образом: стеклянной трубкой (удобны трубочки, которые используют при анализе крови) берется часть осадка, содержащего пыльцу или споры и переносится на предметное стекло, куда помещается кусочек глицерина–желатина со спичечную головку, после чего смесь нагревают на плиточке, не доводя до кипения и постоянно перемешивая препаровальной иглолкой. Затем снимают с плиточки предметное стекло, смесь накрывается покровным стеклом и придавливается препаровальной иглолкой. После этого быстро переворачивают покровным стеклом вниз и оставляют.

Через два–три дня препараты, изготовленные на глицерине–желатине окантовываются. Для окантовки используют асфальтовый, битумный или косметический лаки, канадский бальзам, эпоксидные смолы и другие быстро застывающие средства, которые предохраняют препараты от высыхания и придают им долговечность. Окантовка производится либо тонкой кисточкой, либо тонко очиненной спичкой таким образом, чтобы лак закрывал край покровного стекла и часть предметного, примыкающую к покровному. Этикетки с указанием названия растения помещаются на препарате. Готовые препараты хранятся в специальных ящиках или коробках.

Необходимо обратить внимание на то, что лаборанты, инженеры, проводящие химическую обработку проб, должны ежегодно проходить медицинский осмотр, у них

должен быть сокращенный рабочий день, то есть определенные льготы в связи с вредностью контакта с химическими реагентами. Особо нужно сказать о регенерации тяжелой жидкости. Процесс этот при нынешней дороговизне и трудности получения реактивов вынуждены практиковать. Если его проводить, то только в изолированных помещениях, там, где не должны постоянно находиться люди и в исправном вытяжном шкафу с принудительной вентиляцией. Как показывает опыт, несоблюдение техники безопасности может привести к получению профессиональных заболеваний.

В то же время для успешного проведения палеопалинологических исследований лучший учитель – опыт работы с разнообразными образцами, представленными различными типами четвертичных отложений.

ЛИТЕРАТУРА

Доктуровский В. С. Метод анализа пыльцы в торфе // Изв. научн. экспед. торф. ин-та, 1923. – № 5. – С. 5-24.

Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии / Ред. К. К. Марков. М.: ОГИЗ-ГЕОГРАФИЗ, 1948. – 224 с.

Пыльцевой анализ / Ред. И. М. Покровская. – М.: Госгеолитдат, 1950. – 571 с.

Гричук В. П. Новый метод обработки осадочных пород для целей спорового анализа // Труды советской секц. междунар. ассоц. по изуч. четверт. периода. – М.-Л: ОНТИ, 1937. Вып. 3. – С. 159-165.

Палеопалинология / Ред. И. М. Покровская. Л.: Недра, 1966. – Т. 1.

Гричук М. П., Шумова Г. М., Шипорина И. А. О применении нового метода выделения пыльцы из плейстоценовых лессовидных и глинистых отложений // Вестн. Московск. ун-та, География, 1967. – № 3. – С. 87-89.

Петрова И. В. К вопросу о сепарации осадочных пород при палинологических исследованиях // Труды ВСЕГЕИ, Новая серия, 1977. – Т. 279. – С. 72-75.

Методические рекомендации к технике обработки осадочных пород при спорово-пыльцевом анализе / Ред. Е. Д. Заклинская, Л. А. Панова. – Л.: Недра, 1986. – 77 с.

SUMMARY

Review of main methods of paleopalinological researches is used. Their dignities and shortcomings are being discussed and some discussion questions are being examined. Some important moments of collection and treatment of materials are being examined especially carefully.

СОДЕРЖАНИЕ

Ю. В. Наumenко ВОДОРΟΣЛИ РЕКИ ПАРАБЕЛЬ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	5
Е. Ю. Стась, Т. А. Терёхина ВЛИЯНИЕ ГОРОДА БАРНАУЛА НА СОСТОЯНИЕ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВЫХ СИНУЗИЙ	11
Е. А. Давыдов ЛИШАЙНИК ИЗ КРАСНЫХ КНИГ СССР И РСФСР <i>LOBARIA PULMONARIA</i> (L.) HOFFM. (<i>LOBARIACEAE</i> , <i>LICHENES</i>) В АЛТАЙСКОМ КРАЕ.....	18
М. В. Кашеев РОД <i>DELPHINIUM</i> L. В СЕВЕРНОЙ АЗИИ.....	24
Д. Н. Шауло СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ДОЛИНЫ РЕКИ ПЕРЕВАЛЬНЫЙ ХУННУНГ (ЗАПАДНЫЙ САЯН).....	31
А. И. Шмаков, Д. А. Герман СЕМЕЙСТВО КРЕСТОЦВЕТНЫЕ (<i>CRUCIFERAE</i>) В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ (КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ).....	45
Н. Б. Ермаков СИНТАКСОНОМИЧЕСКИЕ И БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КСЕРОФИЛЬНЫХ ПСАММОФИЛЬНЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ.....	52
С. А. Дьяченко ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ПЛОСКОГОРЬЯ УКОК	62
Иванова М.М. АНЕМОНОИДЕС ЕНИСЕЙСКИЙ (<i>ANEMONOIDES JENISSEENSIS</i> (KORSN.) HOLUB) – ЭНДЕМ СРЕДНЕЙ СИБИРИ – НА ЗАПАДЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	67
В. С. Симагин, Г. В. Еремин О РАЗНООБРАЗИИ ЧЕРЕМУХИ КИСТЕВОЙ В ЕВРАЗИИ.....	76
Г. М. Чернова К МЕТОДИКЕ ПАЛЕОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.....	86

CONTENS

Yu. Naumenko THE ALGAS OF THE PARABEL RIVER (TOMSK REGION).....	5
E. Stasj, T.Terehina INFLUENSE OF BARNAUL ON EPIFITIC LICHEN COMMUNITIES.....	11
E. Davidov LICHEN FROM THE RED DATA BOOKS USSR AND RSFSR <i>LOBARIA PULMONARIA</i> (L.) HOFFM. (<i>LOBARIACEAE</i> , <i>lichenes</i>) IN ALTAI REGION.....	18
M.Kashcheev GENUS <i>DELPHINIUM</i> L. IN NORTH ASIA.....	24
D. Shaulo THE VASCULAR PLANTS OF THE PEREVAL KHUNUNG RIVER (WESTERN SAYAN).....	31
A. Shmakov, D. German FAMILY CRUCIFERAE IN ALTAI REGION AND ALTAI REPUBLIC (THE KEY FOR DETERMINATION OF GENERA).....	45
N. Ermakov SYNTAXONOMICAL AND PLANT-GEOGRAPHICAL PECULIARITIES OF XEROPHILOUS PSAMMOPHILOUS PINE FORESTS OF THE WEST-SIBERIAN PLAIN.....	52
S. Djachenko FLORISTIC RELATIONS OF THE PLATEAU UKOK	62
M. Ivanova <i>ANEMONOIDES JENISSEENSIS</i> (KORSH.) HOLUB. – THE ENDEMIC SPECIES OF MIDDLE SIBERIA – IN THE WESTERN PART OF IRKUTSK REGION	67
V. Simagin, G. Eremin ABOUT THE VARIABILITY OF BIRD CHERRY IN EURASIA.....	76
G. Chernova TO THE METODS OF PALEOPALINOLOGICAL RESEARCHES OF QUATERNARY SEDIMENTS.....	86

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ АЛТАЯ

Труды Южно-Сибирского ботанического сада

ТОМ 4

Выпуск 1

Научное издание

Ответственный редактор *А. И. Шмаков*

Редактор В. Мозес

Корректор А. Россинская

Компьютерный набор и верстка Д. Тихонов, С. Смирнов

Лицензия ЛР № 020261 от 30.10.91

Подписано в печать 02.09.99. Формат 60х90/16. Бумага для множительных аппаратов. Печать офсетная.
Усл.-печ. л. 12,0. Тираж 200.

Типография издательства Алтайского государственного университета:
656099, Барнаул, ул. Димитрова, 66.