



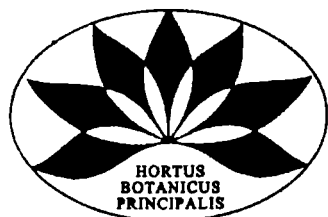
ISSN: 0366-502X

# **БЮЛЛЕТЕНЬ** **ГЛАВНОГО** **БОТАНИЧЕСКОГО** **САДА**

**1/2014**

**(Выпуск 200)**





# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

1/2014 (Выпуск 200)

ISSN: 0366-502X

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

**С.Ю. Золкин**

Экспозиция прибрежных растений тропиков Старого Света  
в новой Фондовой оранжерее Главного ботанического сада  
им. Н.В. Цицина РАН ..... 3

**Н.Б. Гапоненко, В.С. Вахрушкин**

Виды рода *Cypripedium* L. (Orchidaceae Juss.) в Национальном  
ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины ..... 10

**М.А. Галкина**

*Pulsatilla patens* (L.) Mill. – некоторые особенности биологии и перспективы  
интродукции в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН ..... 14

**Т.В. Баранова**

Метод ускоренного размножения рододендрона  
в ботаническом саду Воронежского университета ..... 22

### ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

**В.Г. Шатко**

Анализ локальных флор Юго-Восточного Крыма ..... 25

**М.В. Шустов**

Лишайники в Красных книгах Самарской и Ульяновской областей ..... 39

**Г.А. Полякова, А.Н. Швецов**

Динамика численности популяций некоторых видов  
семейства Orchidaceae в Москве и Московской области ..... 43

**А.Л. Эбель, Т.О. Стрельникова, А.Н. Куприянов, О.А. Аненхонов,**

**Е.С. Анкипович, Е.М. Антипова, А.В. Верховина, А.Н. Ефремов,**

**Е.Ю. Зыкова, С.И. Михайлова, Н.В. Пликина, С.В. Рябовол,**

**М.М. Силантьева, Н.В. Степанов, Т.А. Терехина,**

**О.Д. Чернова, Д.Н. Шауло**

Инвазионные и потенциально инвазионные виды Сибири ..... 52

### АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

**С.Е. Петрова**

Об особенностях микроструктуры листовых мутовок  
у подмаренников (*Galium* L., Rubiaceae) ..... 63

### ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

**А.Г. Куклина, Е.В. Ткачёва, М.П. Колесников**

Содержание фенольных и кремниевых соединений  
у козлятника восточного (*Galega orientalis* Lam., Fabaceae)  
в естественном и вторичном ареалах ..... 73

### ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО

**Р.А. Насурдинова, О.Ю. Жигунов, Л.М. Абрамова**

Методика и опыт оценки декоративности клематисов на Южном Урале ..... 80

#### Учредителя:

Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
Главный ботанический сад  
им. Н.В. Цицина РАН  
ООО «Научтехлитиздат»;  
ООО «Мир журналов».

#### Издатель:

ООО «Научтехлитиздат»

Журнал зарегистрирован федеральной  
службой по надзору в сфере связи  
информационных технологий  
и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации  
СМИ ПИ № ФС77-46435

#### Подписные индексы

ОАО «Роспечать» 83164  
«Пресса России» 11184

#### Главный редактор:

**Демидов А.С., доктор биологических  
наук, профессор, Россия**

#### Редакционная коллегия:

**Беляева Ю.Е., канд. биол. наук, Россия**  
**Бондорина И.А., доктор биол. наук, Россия**  
**Виноградова Ю.К., доктор биол. наук**  
(зам. гл. редактора), **Россия**  
**Горбунов Ю.Н., доктор биол. наук, Россия**  
**Иманбаева А.А., канд. биол. наук, Казахстан**  
**Кузьмин З.Е., канд. с/х наук, Россия**  
**Молканова О.И., канд. с/х наук, Россия**  
**Плотникова Л.С., доктор биол. наук, проф.**  
**Россия**

**Решетников В.Н., доктор биол. наук,**  
**проф., Беларусь**

**Семихов В.Ф., доктор биол. наук, проф.**  
**Россия**

**Ткаченко О.Б., доктор биол. наук, Россия**  
**Червченко Т.М., доктор биол. наук,**  
**проф., Украина**

**Шатко В.Г., канд. биол. наук (отв. секретарь),**  
**Россия**

**Швецов А.Н., канд. биол. наук, Россия**  
**Huang Hongwen Prof., China**

**Peter Wyse Jackson Dr., Prof., USA**  
**Sara Olfild Secretary General of Botanical**

**Garden Conservation International, UK**

Дизайн и верстка  
Шабловская И.Ю.

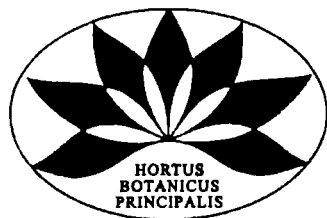
#### Адрес редакции:

107258, Москва,  
Альмов пер., д. 17, корп. 2  
«Издательство, редакция журнала  
«Бюллетень Главного  
ботанического сада»»  
Тел.: +7 (499) 168-24-28  
+7 (499) 977-91-36  
E-mail: bul\_mbs@mail.ru  
bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Подписано в печать 21.02.2014 г.  
Формат 60х88 1/8. Бумага офсетная  
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.  
Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 860  
Тираж 300 экз.

#### Оригинал-макет и электронная

версия подготовлены  
ООО «Научтехлитиздат»  
Отпечатано в типографии  
ООО «Научтехлитиздат»,  
107258, Москва, Альмов пер., д. 17, стр. 2  
www.tgizd.ru



# BULLETIN MAIN BOTANICAL GARDEN

1/2014 (Выпуск 200)

ISSN: 0366-502X

## CONTENTS

### INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

**S.Y. Zolkin**

Exposition of the Old World Tropical Seashore Plants in the New Stock  
Conservatory of the Main Botanical Garden Named After N.V. Tsitsin RAS ..... 3

**N.B. Gaponenko, V.S. Vakhrushkin**

The Species of the Genus *Cypripedium* L. (Orchidaceae Juss.)  
in the National Botanical Garden  
Named After N.N. Grishko NAS of the Ukraine ..... 10

**M.A. Galkina**

*Pulsatilla patens* (L.) Mill. – Biological Features and Prospects for Introduction  
into the Main Botanical Garden Named After N.V. Tsitsin RAS ..... 14

**T.V. Baranova**

The Method of *Rhododendron* Rapid Propagation in Botanical Garden  
of the Voronezh State University ..... 22

### FLORISTICS AND TAXONOMY

**V.G. Shatko**

Analysis of Local Floras of the South-East Crimea ..... 25

**M.V. Shustov**

The Lichens in the Red Data Books of Samara and Ulyanovsk Regions ..... 39

**G.A. Polyakova, P.N. Melankholin, A.N. Shvetsov**

Population Dynamics of Several Species of the Family Orchidaceae  
Within the Area of Moscow and Moscow Region ..... 43

**A.L. Ebel, T.O. Strelnikova, A.N. Kupriyanov, O.A. Anenkhonov,**

**E.S. Anipovich, E.M. Antipova, A.V. Verkhovzina, A.N. Efremov, E.Y. Zykova,**

**S.I. Mikhailova, N.V. Plikina, S.V. Ryabovol, M.M. Silantieva,**

**N.V. Stepanov, T.A. Terekhina, O.D. Chernova, D.N. Shaulo**

Invasive and Potentially Invasive Species in Siberia ..... 52

### ANATOMY, MORPHOLOGY

**S.E. Petrova**

On Microstructure of Leaf Whorls in Bedstraws (*Galium* L., Rubiaceae) ..... 63

### PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRY

**A.G. Kuklina, E.V. Tkacheva, M.P. Kolesnikov**

Content of Phenol and Siliceous Compounds in *Galega orientalis* Lam.  
(Fabaceae) Within Natural and Secondary Ranges ..... 73

### ORNAMENTAL HORTICULTURE

**R.A. Nasurdinova, O.Yu. Zhigunov, L.M. Abramova**

Methods and Experience of Ornamental Estimation  
in Virgin's Bower (*Clematis* L.), Cultivated in the South Urals ..... 80

#### Founders:

Federal State Budgetary Institution  
For Science Main Botanical Gardens  
Named After N.V. Tsitsin  
Russian Academy Of Sciences;  
Ltd. «Nauchtehlitizdat»;  
Ltd. «The World Of Magazines»

#### Publisher:

Ltd. «Nauchtehlitizdat»

The Journal Is Registered  
By The Federal Service  
For Supervision In The Sphere  
Of Communications  
Information Technologies  
And Mass Communications  
(Roskomnadzor).  
Certifi Cate Of Print Media Registration  
№ Фс77-46435

Subscription Numbers:  
The Public Corporation «Rospechat»  
83164  
«Press Of Russia»  
11184

Editor-In-Chief  
**Demidov A.S., Dr. Sc. Biol., Prof.**

#### Editorial Board:

**Belyaeva Yu.E., Cand. Sc. Biol.**  
**Bondorina I.A., Dr. Sc. Biol.**  
**Vinogradova Yu.K., Dr. Sc. Biol.**  
(Deputy Editor-in-Chief)  
**Gorbunov Yu.N., Dr. Sc. Biol.**  
**Imanbaeva A.A., Cand. Sc. Biol.**  
**Kuzmin Z.E., Cand. Sc. Agriculture**  
**Molkanova O.I., Cand. Sc. Agriculture**  
**Plotnikova L.S., Dr. Sc. Biol., Prof.**  
**Reshetnikov V.N., Dr. Sc. Biol., Prof.**  
**Semikhov V.F., Dr. Sc. Biol., Prof.**  
**Tkachenko O.B., Dr. Sc. Biol.**  
**Cherevchenko T.M., Dr. Sc. Biol., Prof.**  
**Shatko V.G., Cand. Sc. Biol.**  
(Secretary-in-Chief)  
**Shvetsov A.N., Cand. Sc. Biol.**  
**Huang Hongwen, Prof.**  
**Peter Wyse Jackson, Dr., Prof.**  
**Sara Olfield, Secretary General of Botanical  
Garden Conservation International**

**Design, Make-Up**  
Shablovskaya I.Yu.

#### Editorial Office Address:

107258, Moscow,  
Almov Pereulok, 17, Bldg 2.  
«Ltd. The Publishing House, Editors  
"Bulletin Main Botanical Garden"»  
Phone: +7 (499) 168-24-28  
+7 (499) 977-91-36  
E-mail: bul\_mbs@mail.ru  
bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Sent to the Press 21.02.2014.  
Format: 60×88 1/8.  
Text Magazine Paper. Offset Printing.  
12,4 Conventional Printer's Sheets  
14,5 Conventional Publisher's Signatures.  
The Order № 860.  
Circulation: 300 Copies.

The Layout and the Electronic Version  
of the Journal are Made by Ltd.  
«Nauchtehlitizdat»  
Printed in Ltd.  
«Nauchtehlitizdat»,  
107258, Moscow, Almov pereulok, 17, bldg. 2  
www.tgizd.ru



**С.Ю. Золкин**

канд. биол. наук, н. с.

E-mail: szolkin@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

**Экспозиция прибрежных растений  
тропиков Старого Света в новой  
Фондовой оранжерее  
Главного ботанического сада  
им.Н.В. Цицина РАН**

Описана новая экспозиция прибрежных растений тропиков Старого Света в новой оранжерее ГБС РАН. Актуальность этой работы в том, что в условиях новой оранжереи, приближенных к реальным, многие растения впервые зацвели. Приведены сведения о флористических и экологических особенностях этой растительной формации. Отмечено, что, как и в мангровой формации, в ее основе небольшое число видов растений, встречающихся только здесь. Также среди тропических прибрежных растений присутствуют виды из других растительных формаций. В статье приведены морфологические описания видов, представленных в экспозиции. Для каждого вида указано семейство, точный ареал, экология произрастания, частота встречаемости в данной формации. Отмечена ускоренная динамика развития растений за пять лет в новых условиях. Даны рекомендации по культивированию прибрежных растений тропиков Старого Света.

**Ключевые слова:** прибрежные растения, экспозиция, тропики Старого Света, Новая оранжерея РАН, морфологическое описание

**S.Y. Zolkin**

Cand. Sci. Biol., Researcher

E-mail: szolkin@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science

Main Botanical Garden named after N.V. Tzitzin RAS,

Moscow

**Exposition of the Old World Tropical  
Seashore Plants in the New Stock  
Conservatory of the Main Botanical  
Garden Named After N.V. Tsitsin RAS**

The exposition of the Old World tropical seashore plants, established in the New Stock Conservatory of the MBG RAS, is described. The conditions within the New Stock Conservatory are similar to conditions in nature and owing to this fact many plant species began to blossom for the first time. The data on floristic and ecological aspects of tropical seashore plant formation are given. As in mangroves, a few plant species, growing only in seashore habitats, constitute the core of exposition, which also includes the species from other tropical plant formations. Morphological descriptions of all the species are presented. The data on family affiliation, natural range, ecology, frequency of occurrence in tropical seashore plant formation are given for each species. The dynamics of plant development in the New Stock Conservatory has accelerated for the last five years. Recommendations for the Old World tropical seashore plant cultivation are given.

**Keywords:** tropical seashore plants, exposition, the Old World tropics, New Stock Conservatory of the MBG RAS, morphological description.

В тропических широтах на границе моря и берега могут быть представлены две растительные формации. Первая из них – мангровая растительность, которая распространена в приливно-отливной зоне, но далеко не везде, а только в местах, защищенных от мощных ударов морских (океанических) волн коралловыми рифами. Максимального разнообразия по числу видов мангры достигают вблизи устьев рек, т.е. в местах, где морская вода значительно опресняется. Древесные растения, входящие в мангровую формацию, являются облигатными галофитами. Виды мангров различаются между собой по солевому балансу, отношением к частоте и продолжительности затопления, и способностью роста на песчаных или илистых отложениях [1]. По флористическому составу мангры довольно бедны и относительно однообразны. Так, P.J. Hogard [2] указывает всего 54 вида из 20 родов, относящихся к 16 семействам, которые являются «настоящими» манграми, не

встречающимися в других растительных формациях. Согласно данным P.B. Tomlinson [3] 34 вида из 9 родов, относящихся к 4 семействам, являются основными компонентами мангровых сообществ, а 20 видов из 11 родов, принадлежащих к 10 семействам, являются менее значимыми компонентами этих сообществ. Тот же автор приводит интересные сведения по географии распространения мангров, согласно которым их можно разделить на две неравные группы. В Индо-Тихоокеанскую большую группу включается примерно 40 видов «настоящих» мангров, встречающихся в Восточной Африке, Индии, Юго-Восточной Азии, Австралии и островах западной части Тихого океана. При этом наибольшее разнообразие видов мангров сконцентрировано у побережья Малайзии, Индонезии и Папуа-Новой Гвинеи. В меньшую группу входит всего 8 видов «настоящих» мангров, встречающихся в Западной Африке, Восточной Индии, Центральной и Южной Америке.



За манграми начинается пограничная полоса берега, омываемая морскими волнами, обычно лишенная растительности [1].

Непосредственно за ней начинается формация прибрежных растений, вначале представленная травянистыми видами, имеющими пантропическое распространение – *Ipomaea pes-caprae* (L.) R.Br., *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. и *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth. В неотропиках число видов прибрежных трав больше, чем в палеотропиках - кроме вышеуказанных, здесь широко распространены *Cyperus planifolius* Rich. и *Distichlis spicata* (L.) Greene, также много других трав из семейств Poaceae, Cyperaceae, Amaryllidaceae [1, 4, 5].

Вслед за травянистым поясом, идет древесно-кустарниковый пояс формации прибрежных растений,

особенно выраженный в тропиках Старого Света. Как и в мангровой формации, основой его является небольшое число древесных видов, большинство из которых имеет широкий ареал, но встречаются они прежде всего в прибрежной зоне [6]. В таблице 1 на основании литературных источников [6, 7] приведены данные о древесных видах растений тропиков Старого Света, с указанием их естественного ареала, которые можно рассматривать как основной компонент прибрежной формации.

Следует отметить, что *Heritiera littoralis* Aiton., *Barringtonia asiatica* (L.) Kurz, *Aganope heptaphylla* (L.) Polhill, *Cerbera manghas* L., *Cerbera odollam* Gaertn. могут встречаться как в прибрежной, так и в мангровой формациях. В отдельных флористических районах произрастают древесные и травянистые виды растений, растущие в основном

**Таблица 1.** Характерные древесные виды прибрежной формации тропиков Старого Света (основной компонент формации).

Вид	Семейство	Естественный ареал
<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	Тропики Юго-Восточной Азии, Северной Австралии и Микронезии.
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Calophyllaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Heritiera littoralis</i> Aiton	Sterculiaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Barringtonia asiatica</i> (L.) Kurz	Lecythidaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Океании
<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Correa	Malvaceae	Тропики Старого Света – повсеместно
<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson	Pandanaceae	Океания, возможно и Северо-Восточная Австралия
<i>Hernandia nymphaeifolia</i> (J. Presl.) Kubitzki	Hernandiaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Entada rheedii</i> Spreng.	Fabaceae	Троп. и субтроп. побережье Восточной Африки
<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	Fabaceae	Тропики Южной и Юго-Восточной Азии
<i>Cocos nucifera</i> L.	Palmae	Пантропический, происх. возможно Океания, Юго-Вост. Азия
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Malvaceae	Тропики Старого Света - повсеместно
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarinaceae	Тропики Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Guettarda speciosa</i> L.	Rubiaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb.	Goodeniaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Heliotropium foertherianum</i> Diane et Hilger ( <i>Tournefortia argentea</i> L., <i>Messerschmidia argentea</i> (L. f.) I.M. Johnst.)	Boraginaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Cordia subcordata</i> Lam.	Boraginaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Colubrina asiatica</i> (L.) Brongn.	Rhamnaceae	Тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании
<i>Aganope heptaphylla</i> (L.) Polhill ( <i>Derris sinuata</i> Thwaites)	Fabaceae	Тропики Южной и Юго-Восточной Азии, Соломоновы острова
<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb.	Fabaceae	Пантропический
<i>Cerbera manghas</i> L.	Apocynaceae	Тропики Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании, возм. Восточной Африки
<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	Apocynaceae	Тропики Южной и Юго-Восточной Азии, Западной Океании

в прибрежной полосе, но имеющие довольно ограниченный ареал, и не играющие заметной образующей роли в этой формации. Большинство таких видов, составляющих менее значимый компонент формации, характерны для Малезийской флористической области [7, 8]. Из древесных растений – это другие виды *Pandanus* (Pandaceae), *Barringtonia* (Lecythidaceae), *Scaevola* (Goodeniaceae), много представителей Fabaceae (особенно лиан), Euphorbiaceae s.l. (включая Phyllanthaceae), Verbenaceae, Rubiaceae и Apocynaceae. Из травянистых растений – прежде всего представители Poaceae (виды *Spinifex*, *Andropogon*, *Thaurea*, *Zoysia*, *Eleusine* и др.), Fabaceae (виды *Vigna*, *Crotolaria* и др.), Euphorbiaceae (виды *Euphorbia*, *Phyllanthus* и др.), Portulacaceae (виды *Portulaca*), Amaryllidaceae (виды *Crinum*, *Pancratium*).

В прибрежных зарослях встречается немало видов и из других экологических формаций, например, низинных тропических лесов, как в примыкающем к океану приатлантическом дождевом лесу Бразилии, вторичных лесов – видов *Cecropia* Loeffl. в неотропиках и видов *Cordia* L. в палеотропиках. Но наибольшее число – инвазионные виды из различных семейств. Их распространению особенно способствует массовое строительство отелей в прибрежной полосе и посадки в них широко распространенных растений тропиков и субтропиков, таких как виды *Thunbergia* Retz., *Allamanda* L., *Philodendron* Schott, *Ficus* L., *Pilea* Lindl. и т.д. Кроме того, площади, занимаемые естественными прибрежными формациями, расчищаются для расширения плантаций культурных растений – масличной и сахарной пальм, бананов, батата и геви. Часто из прибрежных древесных растений на песчаном берегу можно увидеть только скопление кокосовых пальм, при этом не всегда понятно, то ли это результат деятельности человека, или «так всегда было» (в силу разных причин – географических, экологических, почвенных условий) или в результате ослабленной конкуренции (второй вариант чаще наблюдается на маленьких океанических островах).

Для прибрежных сообществ тропиков Старого Света отличительной чертой является сравнительно небольшое число «характерных» древесных видов основного компонента формации. Поэтому вполне возможно создать в оранжерее (при хорошей освещенности и дополнительной подсветке в осенне-зимний период) максимально приближенную к природным условиям экспозицию. В отличие от мангров и травянистых растений, растущих на песке на расстоянии до 100 м от берега моря, древесные растения прибрежной формации обычно являются факультативными галофитами, поскольку на расстоянии 100–500 м от моря засоленность почвы уже сравнительно невелика [1]. Поэтому для посадки древесных прибрежных растений можно использовать обычный легкий почвенный субстрат со значительным количеством песка и торфа. Культивирование многих травянистых тропических прибрежных растений в искусственных условиях затруднено из-за того, что почти все они гелиофиты, и требуют большого светлого открытого пространства, а некоторые – облигатные галофиты.

Следует отметить, что в Фондовой оранжерее в 60–70 гг. XX в. на основании ботанико-географического принципа

была заложена экспозиция прибрежной растительности тропиков Старого Света [9–11]. Она располагалась в самой большой оранжерее №1 высотой 13 м. Через двадцать лет даже сравнительно невысокие деревья этой экспозиции достигли потолка. Кроме того, эта оранжерея, в которой было представлено много быстрорастущих видов первичных дождевых лесов, была очень темной для прибрежных растений. Ко времени переноса растений в новую оранжерею, в 2009 г. этой экспозиции в Фондовой оранжерее уже не было, а из крупных растений сохранились только *Terminalia catappa* L. и *Pongamia pinnata* (L.) Pierre.

В новой оранжерее экспозиция прибрежных растений Старого Света была заложена в южной части отделения «Тропический лес». Она примыкает к соседнему водному отделению, а именно к «Мангровому бассейну», полностью отделенному стеклянной перегородкой (рис. 1). Таким образом, перегородка в оранжерее, как и в природе, является аналогом границы между морем и берегом, между экспозициями мангровых и прибрежных растений. С северной стороны в пределах отделения «Тропический лес» экспозиция «Прибрежные растения тропиков Старого Света» отделяется искусственной рекой (которая в данном случае может рассматриваться как океан – географический барьер) от экспозиции «Прибрежные растения тропиков Нового Света» (рис. 2). Обе экспозиции сильно вытянуты с востока на запад, а благодаря такому расположению в оранжерее древесные прибрежные растения-гелиофиты получают достаточно света для роста и развития [12, 13]. Так, в новых условиях ежегодно и продолжительно цветет (более полугодя) *Terminalia catappa* L., и впервые зацвела *Pongamia pinnata* (L.) Pierre [14].

Всего в оранжереях ГБС РАН представлено 16 из 21 «характерных» древесных видов прибрежной формации тропиков Старого Света, что составляет 76 %. В новой оранжерее насчитывается 11 «характерных» видов, из них 10 – на соответствующей экспозиции. Знаменитая кокосовая пальма *Cocos nucifera* L. представлена на экспозиции «Флора Океании», поскольку является своеобразным символом растительности островов Тихого Океана, хотя встречается



**Рисунок 1.** Экспозиции прибрежных растений тропиков в новой Фондовой оранжерее ГБС



**Рисунок 2.** Искусственная река является границей между экспозициями прибрежных тропических растений Старого Света (слева) и Нового Света (справа)

на песчаных тропических побережьях всего мира. В Фондовой оранжерее подрастают еще 5 типичных видов прибрежной формации тропиков Старого Света, которые в будущем будут перенесены в новую оранжерею.

Работы по насыщению экспозиции растениями продолжаются. Здесь будут представлены некоторые прибрежные травы, а также немногочисленная в этой формации группа эпифитов [15]. Ниже приведены морфологические описания, данные по приживаемости растений в новых условиях, и итоги пятилетнего культивирования 9 видов, представленных на экспозиции прибрежных растений Старого Света. Десятый вид – *Cerbera* sp. был перенесен в 2013 г. Единственному экземпляру 2–3 года, высота – 70 см, и он пока не цветет. По морфологическим признакам похож на два близких вида – *Cerbera manghas* L. и *Cerbera odollam* Gaertn., которые отличаются между собой формой и окраской цветков.

***Terminalia catappa* L.** Принадлежит к семейству Combretaceae. Это одно из самых характерных и узнаваемых деревьев прибрежной зоны. Произрастает повсеместно в тропиках Юго-Восточной Азии, северной Австралии и Микронезии. Растение также известно под названием индийский миндаль, как плодовая культура выращивается также в тропических странах Африки и Америки. Растение достигает высоты 30 м. Как и многие другие виды *Terminalia* имеют характерные маленькие железки на черешке листа. Ствол серый, с трещинами, хорошо различимый до вершины. В природе нижние боковые ветви рано отмирают, и сохраняются крупные верхние ветви, отходящие по несколько сразу от ствола, иногда почти под прямым углом. Поэтому нередко этот вид терминалии называют деревом-пагода. Листья ланцетные, обратноланцетные, крупные, темно-зеленые, блестящие, гладкие, в условиях оранжереи до 30 см длиной, и 10–20 см шириной, с отчетливо заметными жилками (рис. 3). На ветвях листья расположены по спирали, ближе к концу ветвей обычно собраны близко по несколько вместе. Молодые листья покрыты мягкими, прижатыми, коричневыми волосками. Старые листья перед опаданием благодаря пигментам становятся желтыми



**Рисунок 3.** *Terminalia catappa* L.

или красными. В условиях оранжереи выраженного периода листопада нет. В природе дерево начинает сбрасывать листья в 3–4-летнем возрасте, затем ежегодно один раз (сухой период), или чаще два раза в год (также в сезон сильных ветров, тайфунов). Мелкие белые или кремовые цветки до 6 мм в диаметре собраны в длинные пазушные колосья до 15 см длиной. Чашечка 5-лопастная, венчик отсутствует. Цветки имеют слабый неприятный запах. В каждом соцветии обычно много мужских цветков, а женских несколько, обычно располагающихся в основании колоса. Несмотря на то, что соцветия длинные, и их много, они малозаметные, особенно если смотреть снизу дерева. В Фондовой оранжерее старый экземпляр *Terminalia catappa*, выращенной из семени, привезенного из Индии советской ботанической экспедицией 1961 г., долгое время считался не цветущим, пока в июле 2006 г. при обходе по мосткам крыши оранжереи не были обнаружены многочисленные соцветия. После переноса в 2009 г. этого экземпляра в Новую оранжерею ежегодно обильно цветет с мая по декабрь. Плоды не завязываются. В природе, в базальной части бывшего цветочного колоса обычно образуется от одного до пяти плодов – мясистых пиренариев (синоним – костянок). Под деревянистой скорлупой твердой косточки содержится съедобное ядро, которое по вкусу напоминает миндаль. Ядра употребляют в пищу как орехи в свежем виде, поджаривают, или толкут для получения масла. В коре и листьях содержатся танины. Дерево декоративное, используется в парковом озеленении, широкая крона дает хорошую тень.

Это растение в светлых теплых оранжереях неприхотливо. В старой Фондовой оранжерее концы корней 10-метрового дерева основательно вросли в щели между бетонными плитами, и только основания корней были немного прикрыты землей. Решившись на перенос этого растения (а оно уже достигало крыши оранжереи и неоднократно выламывало стекла), мало кто думал, что оно выживет. Корни не удалось выкопать из расщелин, и после вытягивания дерева все корни были повреждены. Ствол дерева обрезали на высоте 6 м, остатки корней обработаны биостимуляторами, после чего растение было сразу высажено в грунт в новой оранжерее. Растение вышло из состояния покоя только через полгода. Уже на второй год в новых условиях оно



дало значительный прирост, в следующие года еще больше – на 2 м в высоту ежегодно. В искусственных условиях неприхотлив к грунту – растет в песке, торфе, глине, каменистых основаниях. Поражается червецом, иногда значительно.

***Calophyllum inophyllum* L.** Относится к семейству Clusiaceae Lindl. или согласно современной системе APG III (2009) принимается в качестве самостоятельного семейства Calophyllaceae J. Agardh. Встречается повсеместно на песчаных океанических и морских берегах в тропиках Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании. Также широко культивируется в тропиках Нового Света. Медленнорастущее дерево, достигающее высоты 20 м. На открытых местах ветви дерева часто образуют густую тенистую крону. Листья эллиптические, темно-зеленые, гладкие, блестящие до 20 см в длину и до 9 см в ширину, супротивно расположенные. Боковые жилки хорошо заметны, отходят под прямым углом от средней жилки, и к краю листа идут параллельно друг другу. Само название растения переводится с греческого как «прекрасный лист». С другой стороны, листья этого вида *Calophyllum* похожи на листья *Laurus nobilis* L., поэтому другое название растения – «александрийский лавр». В оранжерее не цветет. В природе до 15 отдельных белых ароматных цветков располагаются на кистевидном соцветии. Плоды вначале темно-зеленые, при созревании становятся вначале желтые, а потом приобретают морщинистость и красно-коричневый оттенок. Оболочка плода представляет собой тонкую пульпу, под которой находится значительный пробковый губчатый слой, который, помогает плодам распространяться морскими течениями. Это дерево принадлежит к растениям-пионерам, заселяющим коралловые острова. В центре плода содержится единственное семя. Только высушенные семена дают вязкое масло под названием «таману», которое используют как противовоспалительное и регенерирующее средство.

В оранжереях растение относительно неприхотливо, теплолюбиво, может пострадать при продолжительном понижении температуры, иногда поражается червецом. В новую оранжерею был перенесен небольшой экземпляр – 1 м 50 см высотой. Растение обрезали незначительно, после пересадки листья опустились, но не опадали и долгое время не образовывалось новых. Примерно через год пошли расти новые побеги. Растет вверх на 20 см в год. Неприхотлив к грунту, может расти на глинистых почвах, торфе, но лучше развивается на чистом песке или почвах с высоким содержанием песка.

***Heritiera littoralis* Aiton.** Относится к семейству Sterculiaceae. Обычен в тропиках Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании. Встречается как на берегу (глинистом, заболоченном, песчаном), так и в приливно-отливной зоне в мангровом фитоценозе, но никогда не заходит далеко в море, и обязательным является наличие пресноводных течений. Причина в том, что деревья этого вида выдерживают солоноватые условия, но избегают гиперсоленой среды. Дерево достигает высоты 20 м. Ствол темно-серый. В природе у растения развиваются мощные корни – подпорки, которые функционируют как воздушные корни, а также увеличивают механическую

устойчивость ствола. Листья простые, очередные, до 30 см длиной, темно-зеленые сверху и серебристо-белые с нижней стороны, по форме эллиптические, с заострением наверху (рис. 2). В оранжерее растение не цветет, корни-подпорки не образуются. Кора, плоды и семена применяют в местной медицине.

Растение относительно неприхотливо для оранжереи, хотя выпадает при резком длительном снижении температуры. В новой оранжерее было посажено двухметровое дерево. Растение быстро пошло в рост. Ежегодный прирост составляет 1 м. Неприхотливо, грунт для посадок – любой, но лучше с большим процентным содержанием песка.

***Barringtonia asiatica* (L.) Kurz.** Принадлежит к семейству Lecythidaceae. Встречается на песчаных и каменистых побережьях тропиков Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Океании. Иногда заходит в мангровые заросли, но растет близко от берега и недалеко от эстуариев рек. Вырастает до 25 м высоты. Ствол серый. В природе могут развиваться корни-подпорки. Листья обратно-яйцевидные, до 45 см длины и до 22 см ширины. В оранжерее пока не цветет. Все части растения ядовиты из-за содержания сапонинов, особенно в семенах. Плоды местное население использует для отравления рыбы. Имеет лекарственную ценность.

В Фондовой и новой оранжереях растет медленно. Достигает высоты 2 м. Годовой прирост – не более 30 см.

***Thespesia populnea* (L.) Sol. ex Correa.** Относится к семейству Malvaceae. В береговой зоне распространен повсеместно в тропиках Старого Света, культивируется в Новом Свете. Небольшое дерево до 10 м высоты, ветвистое, устойчивое к сильным ветрам, легко размножается и быстро растет. Листья очередные, блестящие, сердцевидные, 10–15 см длиной и до 13 см шириной, с длинными черешками 5–10 см длиной. В оранжерее не цветет. Разводится в южных городах как декоративное, специально черенкуется в больших количествах – для облесения прибрежной полосы, защиты от ветра и закрепления песков.

В новую оранжерею был перенесен небольшой экземпляр 1,5 м высотой. Годовой прирост – 2 м и более. Израстается, требует обрезки 1–2 раза в год. Неприхотлив, растет на разных субстратах, но предпочитает легкую смесь с большим содержанием песка и торфа.

***Pandanus tectorius* Parkinson.** Представитель семейства Pandanaceae. Родина – Океания, возможно и северо-восточная Австралия. В настоящее время нередок в Юго-Восточной Азии. Небольшое дерево до 8 м. высоты, обычно намного меньше, с колючим стволом, от которого отходят воздушные ходульные корни, необходимые для закрепления растения в грунте. Листья узкие, до 1,5 м длиной, и до 10 см шириной, похожие на пилу – с частыми острыми, как лезвие, зубчиками по краям (рис. 4). В оранжерее не цветет. На островах Океании плоды употребляют в пищу. Разводится как декоративное.

В новую оранжерею был принесен небольшой экземпляр. Растение неприхотливое, быстро разрастается вширь. Растет на разных субстратах.

***Hernandia nymphaeifolia* (J. Presl.) Kubitzki.** Принадлежит к семейству Hernandiaceae. Имеет обширный ареал:

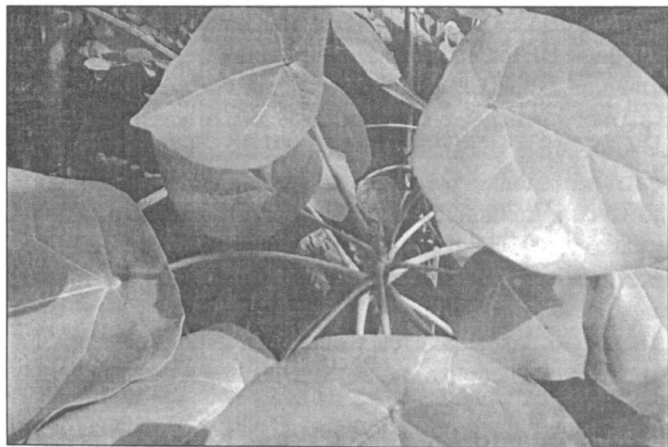


**Рисунок 4. *Pandanus tectorius* Parkinson**

тропики Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Северо-Восточной Австралии и Океании, но встречается везде изредка (кроме Океании), только в прибрежных лесах и болотах. Дерево до 20 м высоты. Листья широко-яйцевидные или сердцевидные, с 5–9 хорошо выраженными пальмовидными жилками, исходящими из одной точки (рис. 5). В оранжерее не цветет. Круглые коричневые семена окружает деревянистая оболочка, поэтому нередко это растение называют дерево-фонарь. Местные жители Океании делают из них бусы.

В новую оранжерею был перенесен небольшой экземпляр 1,5 м высотой. На пятый год вегетации, высота растения составляет 18 м, т.е. каждый год прирост равен 3–3,5 м. Переносит щадящую обрезку. Болезни и вредители на данном растении не отмечены.

***Entada rheedii* Spreng.** Относится к семейству Fabaceae. Считается, что родина этой деревянистой лианы – побережье Восточной Африки, где она растет на песчаных побережьях, в болотных лесах в эстуариях рек. В настоящее время это растение произрастает в Западной и Южной Африке, Южной (Индия) и Юго-Восточной Азии, Австралии. Крупные плоские семена этого вида имеют прочную оболочку, благодаря которой они сохраняются в продолжительном океаническом плавании. Листья непарно-перистые. На экспозицию была перенесена из водной оранжереи



**Рисунок 5. *Entada rheedii* (J. Presl.) Kubitzki**

тропического блока в 2012 г. и подрезана на уровне 10 см от земли. В настоящее время высота лианы составляет 25 м, и она продолжает расти. Не цветет, неприхотлива.

***Pongamia pinnata* (L.) Pierre.** Относится к семейству Fabaceae. Ареал вида – Южная и Юго-Восточная Азия. Встречается в самых разных местообитаниях, на песчаных, каменистых и известняковых почвах. Поскольку корни выдерживают солоноватую воду, то часто встречается в прибрежных лесах, особенно в Индии. Дерево до 25 м высотой с серо-коричневым стволом. Листья непарно-перистые, из 5–7 листочков, т.е. с 2–3 парами боковых листочков и единственным терминальным листочком. Листочки до 10 см длиной и 6 см шириной. Впервые в новой оранжерее цвела в октябре 2012 г., соцветия небольшие, кистевидные, состоящие из белых цветков. Плоды не образуются.

В семенах содержится много масла с неприятным вкусом и запахом, которое используют для производства биодизельного топлива, освещения, приготовления мыла. Благодаря толстому основному корню и развитой сети боковых корней растения высаживают для закрепления песков. Также используют в городском озеленении, поскольку широкая крона дает хорошую тень.

В новую оранжерею был перенесен один экземпляр высотой 6 м., который посажен в субстрат со значительной добавкой песка и торфа. Хорошо прижился, высота сейчас составляет 14 м. Каждый год дает прирост около 1,5 м, требует обрезки. Листопадное. Может сильно поражаться червецом, что увеличивает листопад.

## Литература

1. Вальтер Г. Растительность Земного Шара. Тропические и субтропические зоны. М.: Наука, 1968. Т. 1. 552 с.
2. Hogarth P. J. The Biology of Mangroves and Seagrasses. New-York: Oxford Univ. Press., 2007. 272 p.
3. Tomlinson P. B. The botany of mangroves. New-York: Cambridge Univ. Press, 1986. 413 p.
4. Castillo S.A., Moreno-Casasola P. Coastal sand dune vegetation: an extreme case of species invasion // Journal of Coastal Conservation. 1996. Vol. 2. Pp. 13–22.
5. Nellis D.W. Seashore plants of South Florida and the Caribbean. Florida: Pineapple Press, 1994. 160 p.
6. Whistler W. A. Flowers of the Pacific Island Seashore: A Guide to the Littoral Plants of Hawaii, Tahiti, Samoa, Tonga, Cook Islands, Fiji and Micronesia. Honolulu: Univ. of Hawaii Pr., 1993. 154 p.
7. Павлов Н.В. Ботаническая география зарубежных стран. М.: Высшая школа, 1965. Ч. 1–2. 310 с.
8. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.
9. Порубиновская Г.В. Коллекции тропических и субтропических растений ГБС АН СССР и принципы их комплектования // Интродукция тропических и древесных растений. М.: Наука, 1980. С. 27–42.
10. Разумовский С.М. Ботанико-географическое районирование Земли как предпосылка успешной интродукции растений // Интродукция тропических и субтропических растений. М.: Наука, 1980. С. 10–27.

11. Разумовский С.М. Избранные труды. М.: КМК Scientific Press, 1999. 560 с.

12. Золкин С.Ю. Опыт создания экспозиций тропических растений в Новой оранжерее ГБС РАН // Вестн. ТвГУ. Сер. «Биология и экология». 2012. Вып. 27, № 23. С. 79–87.

13. Золкин С.Ю., Горбачева В.М. Начало реализации проекта «Тропический лес» в Новой оранжерее ГБС РАН // Ботанические сады в современном мире: Теоретические и прикладные исследования. Матер. всерос. научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения академика Л.Н. Андреева. М., 2011. С. 208–211.

14. Золкин С.Ю. Научное и образовательно-просветительское значение экспозиции отделения «Тропический лес» новой оранжереи ГБС РАН // Тр. XIII съезда Русского ботанического общества «Современная ботаника в России». Тольятти, 2013. Т. 3. С. 136–137.

15. Еськов А.К. Эпифитные сообщества древесных формаций Южного Вьетнама: анализ видового состава и строения синузий в зависимости от степени антропогенного влияния // Журн. общей биол. 2013. Т. 74, № 5. С. 386–398.

## References

1. Valter G. Rastitelnost Zemnogo Shara. Tropicheskie i subtropicheskie zony [The vegetation of the globe. Tropical and subtropical zones]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1968. Vol. 1. 552 p.

2. Hogarth, P. J. The Biology of Mangroves and Seagrasses. New-York: Oxford Univ. Press., 2007. 272 p.

3. Tomlinson P. B. The botany of mangroves. New-York: Cambridge Univ. Press, 1986. 413 p.

4. Castillo S.A., Moreno-Casasola P. Coastal sand dune vegetation: an extreme case of species invasion // Journal Coastal Conservation. 1996. Vol. 2. Pp. 13–22.

5. Nellis D.W. Seashore plants of South Florida and the Caribbean. Florida: Pineapple Press, 1994. 160 p.

6. Whistler W. A. Flowers of the Pacific Island Seashore: A Guide to the Littoral Plants of Hawaii, Tahiti, Samoa, Tonga, Cook Islands, Fiji and Micronesia. Honolulu: Univ. of Hawaii Pr., 1993. 154 p.

7. Pavlov N.V. Botanicheskaya geografiya zarubezhnykh stran [The botanical geography of foreign countries]. Moskva: Vysshaya Shkola [Moscow: Publishing House High School], 1965. Part 1–2. 310 p.

8. Takhtadzhyan A.L. Floristicheskie oblasti Zemli [Floristic regions of the Earth]. Leningrad: Nauka [Leningrad: Publishing House Science], 1978. 247 p.

9. Porubinskaya G.V. Kollektzii tropicheskikh i subtropicheskikh rasteniy GBS AN SSSR i printsipy ikh komplektovaniya [Collection of tropical and subtropical plants

of Main Botanical Garden of Academy of Sciences of the USSR, and the principles of their acquisition] // Introduktsiya tropicheskikh i drevesnykh rasteniy [Introduction of tropical and subtropical plants]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1980. Pp. 27–42.

10. Razumovskiy S.M. Botaniko-geograficheskoe rayonirovanie Zemli kak predposylka uspeshnoy introduktsii rasteniy [Botanical-geographical regionalization of the Earth as a prerequisite of successful introduction of plants] // Introduktsiya tropicheskikh i subtropicheskikh rasteniy [Introduction of tropical and subtropical plants]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1980. Pp. 10–27.

11. Razumovskiy S.M. Izbrannyye trudy [Selected Works]. M.: KMK Scientific Press [Moscow: Publishing House KMK Scientific Press], 1999. 560 p.

12. Zolkin S.Yu. Opyt sozdaniya ekspozitsiy tropicheskikh rasteniy v Novoy oranzheree GBS RAN [Experience of tropical plants expositions creating in the New conservatory of Main Botanical Garden RAS] // Vestn. Tverskogo Gos. Univ., Ser. Biologiya i ekologiya [Bulletin of the Tver State University. Ser. Biology and Ecology]. 2012. Vol. 27, № 23. Pp. 79–87.

13. Zolkin S.Yu., Gorbacheva V.M. Nachalo realizatsii projekta «Tropicheskiy les» v Novoy oranzheree GBS RAN [«Tropical forest» project launching in the New conservatory of Main Botanical Garden RAS] // Botanicheskie sady v sovremennom mire: Teoreticheskie i prikladnye issledovaniya. Materialy vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 80-letiyu so dnya rozhdeniya akademika L.N. Andreeva [Botanical gardens in the modern world: Theoretical and applied research. Materials Russian scientific conference with international participation, dedicated to the 80th anniversary of academician LN Andreeva]. Moscow, 2011. Pp. 208–211.

14. Zolkin S.Yu. Nauchnoe i obrazovatelno-prosvetitel'skoe znachenie ekspozitsii otdeleniya «Tropicheskiy les» Novoy Oranzherei GBS RAN [Scientific and educational significance of exposition «Tropical Forest» in the New conservatory of Main Botanical Garden RAS] // Trudy XIII s'ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva «Sovremennaya botanika v Rossii» [Proceedings of the XIII Congress of Russian Botanical Society «Modern botany in Russia»]. Togliatti, 2013. Vol. 3. Pp. 136–137.

15. Eskov A.K. Epifitnye soobshchestva drevesnykh formatsiy Yuzhnogo Vyetnama: analiz vidovogo sostava i stroeniya sinuziy v zavisimosti ot stepeni antropogennogo vliyaniya [Epiphytic communities of arboreal formations in Southern Vietnam: An analysis of species composition and synusias structure in dependence on the extent of anthropogenic impact] // Zhurn. obshchey biol [Journ. General Biol.]. 2013. Vol. 74, № 5. Pp. 386–398.

## Информация об авторе

**Золкин Сергей Юрьевич**, канд. биол. наук, н. с.  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН  
E-mail: szolkin@mail.ru  
127276, Российская Федерация, г. Москва, ул. Ботани-  
ческая, д. 4

## Information about the author

**Zolkin Sergey Yurevich**, Cand. Sci. Biol., Researcher  
Federal State Budgetary Institution for Science Main  
Botanical Garden named after N.V. Tsitsin Russian Academy  
of Sciences  
E-mail: szolkin@mail.ru  
127276, Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya str., 4



**Н.Б. Гапоненко**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: [gaпоненко@botanical-garden.kiev.ua](mailto:gaпоненко@botanical-garden.kiev.ua)

**В.С. Вахрушкин**

мл. н. с.

Национальный ботанический сад

им. Н.Н. Гришко НАН Украины,

Киев

## Виды рода *Cypripedium* L. (Orchidaceae Juss.)

в Национальном ботаническом саду  
им. Н.Н. Гришко НАН Украины

Приводятся результаты культивирования видов рода *Cypripedium* L. с целью их сохранения и возобновления. Доказана возможность их использования для экспериментального воссоздания исчезающих популяций этих растений, путем репатриации в природные места произрастания, а также для внедрения в декоративное садоводство.

**Ключевые слова:** орхидные, интродукционные популяции, ботанический сад, декоративное садоводство

**N.B. Gaponenko**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: [gaпоненко@botanical-garden.kiev.ua](mailto:gaпоненко@botanical-garden.kiev.ua)

**V.S. Vakhrushkin**

Junior Researcher

National Botanical Garden

named after N.N. Grishko of NAS of the Ukraine,

Kiev

## The Species of the Genus *Cypripedium* L. (Orchidaceae Juss.) in the National Botanical Garden Named After N.N. Grishko NAS of the Ukraine

The long-term cultivation has been carried out for the purposes of cultivation and regeneration. The results indicate that plants, cultivated in the Botanical Garden are suitable for experimental renewal of dangerous populations and for repatriation into natural habitats, and also for application in ornamental horticulture.

**Keywords:** orchids, introduction population, botanical garden, ornamental plants.

Растения, наряду с другими компонентами живой природы, рассматриваются как богатство, требующее сохранения, и рационального использования. Следует подчеркнуть, что в этом отношении первоочередного внимания заслуживают виды дикорастущей флоры, так как именно они составляют наиболее уязвимую группу растений. Эта проблема особенно актуальна для Украины, территория которой подвержена мощной антропогенной и техногенной нагрузке.

В соответствии с международными нормами, неотъемлемой частью общей стратегии охраны флоры, является сохранение ее объектов *in situ*, в том числе культивирование редких и исчезающих видов растений в ботанических садах и дендропарках.

Сохранение редких и исчезающих видов растений *ex situ* может осуществляться на нескольких уровнях: простое поддержание вида как такового, когда выращивается несколько десятков растений; обеспечение генетической репрезентативности вида, когда привлекается значительное число особей, из различных частей ареала; сохранение популяционной структуры вида. Принципы формирования коллекций могут быть разными: выращивание редких видов в парковых фитоценозах, на ботанико-географических участках, в полевых генных банках, моделирование родовых комплексов и др.

Ботанические сады и дендропарки Украины имеют весомые достижения в деле создания коллекций дикорастущих и культивируемых видов растений. В частности, в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины (НБС) собраны уникальные коллекции, которые насчитывают около 12 тыс. видов, разновидностей, форм и сортов.

Большой научный и практический интерес представляют растения семейства Orchidaceae, многие из которых занесены в Красные книги разных государств, международные охранные списки и в это же время используются в декоративном садоводстве, привлекают большое внимание коллекционеров-любителей.

Одними из наиболее декоративных представителей семейства Orchidaceae являются виды рода *Cypripedium* L. Этот род насчитывает более 40 видов, распространенных в Северном полушарии, в странах с умеренным и холодным климатом. [6]. Его ареал охватывает Северную Америку, большую часть Европы, включая Скандинавию и Балканы. В Азии виды этого рода распространены от Урала до Монголии и Японии. В Средиземноморской области отсутствуют.

В пределах бывшего СССР известно 5 видов [4]. Это одни из наиболее декоративных орхидей, численность которых постоянно сокращается, несмотря на то,

что они часто образуют большие скопления, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке. В коллекции НБС культивируется 4 вида и многие формы рода *Cypripedium*, привезенные из мест их естественного произрастания на Дальнем Востоке, Урале и Украине (*C. calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *C. ventricosum* Sw.).

Виды рода *Cypripedium* – это многолетние растения с длинными или укороченными корневищами и шнуровидными, извилистыми корнями. В природных местообитаниях они часто формируют клоны, состоящие из 20 и более побегов, из которых около половины генеративные, а остальные – вегетативные. Растения предпочитают хорошо увлажненные, нейтральные почвы с высоким содержанием гумуса. Могут расти и на довольно бедных и сухих субстратах, выдерживая малоснежные и суровые зимы. Чаще всего встречаются под пологом леса или на опушках, как на равнине, так и в горах. Размножаются семенами или вегетативно при помощи корневищ. Первые 2–3 года проросток ведет подземный образ жизни и питается за счет микоризы, имея 2 междоузлия и 2 чешуи. Возле основания первой чешуи развивается боковой эндогенный корешок. Затем на 3–4-й год образуется надземный зеленый лист. В течение 5–6 года растение образует до 3–4 междоузлия и 2 широких листа, корневище утолщается и углубляется в почву. В это же время увеличивается число спящих почек на корневище, а в случае одновременного пробуждения нескольких спящих почек наблюдается ветвление корневища. В генеративную фазу растения вступают на 10–15 году развития. В условиях культуры отмечено более быстрое прохождение особями всех возрастных состояний. Цветение неодновременное, при наличии 1–2 цветков сначала зацветает верхний цветок, затем нижний. Продолжительность цветения каждого цветка 4–5 дней. Неопыленные цветки сохраняют свою декоративность в течение 2–3-х недель. Процесс созревания семян длится 2,5–3 месяца. Процент завязывания плодов и прорастания семян не высок, в связи с чем, как в природе, так и в культуре преобладает вегетативное размножение.

Несмотря на это, в условиях культуры, одним из наиболее эффективных способов возобновления видов рода *Cypripedium* является семенное размножение. При помощи же семян осуществляется первичная интродукция. Вместе с тем, семенное размножение орхидных затруднено вследствие необходимости присутствия грибов-симбионтов и характеризуется длительным периодом прорастания семян и продолжительным развитием протокормов. Учитывая, что в природных условиях из десятков тысяч семян прорастают считанные единицы, мы ставили себе задачу отработать методику семенного размножения на примере *C. ventricosum* Sw.

Это гибрид естественного происхождения, образованный от *C. calceolus* и *C. macranthon*, (*C. x ventricosum* (*C. x barleyi*) Rolfe), который был описан в 1904, 1910 гг. Р. Рольфом [8–10]. Генеративные особи имеют укороченные, плагиотропные корневища, округлые с небольшими гранями стебли 25–40 см высотой, 5–6 поочередно

сидящих стеблеобъемлющих, эллиптических листьев и цветки диаметром 9,5–10 см. Автор указывал на разнообразную окраску цветка, от пурпурного до розового, кремового и даже белого.

*C. ventricosum* встречается от Урала и Восточной Сибири до Сахалина, Кори и Северо-Восточного Китая.

Генеративные особи *C. ventricosum* были завезены нами из естественных местообитаний (окрестности Владивостока и Екатеринбурга) и высажены на участке НБС НАН Украины в 1994–1998 гг. [1]. В условиях культуры наблюдалось смещение фенологических ритмов, так в Киеве растения начинали цвести во второй декаде мая, в то время как в естественных местообитаниях их цветения начинается в начале июня. Продолжительность цветения – 2–2,5 недели, как правило, на одном цветоносе расположены 1–2 цветка. В культуре отмечено опыление 50 % общего количества цветков, растения хорошо растут и развиваются. На 5 год после перенесения в условия культуры отмечался самосев.

Для семенного размножения нами были использованы семена *C. ventricosum* репродукции НБС НАН Украины, собранные в последней декаде августа.

Известны методики проращивания семян орхидей на питательных средах с участием грибов-симбионтов. Несмотря на это, широкого использования на практике этот метод не получил, что связано с довольно сложным выделением и культивированием гриба и проблемой инфицирования семян. Установлено [5], что лишь 25 % грибов, выделенных из европейских наземных орхидей, являются эффективными симбионтами. Действие гриба на семена орхидей состоит в изменении концентрации клеточного вещества, что определяет его прорастание. Это дало возможность Л. Кнудсону [7], еще в середине прошлого века разработать методику асимбиотического проращивания семян орхидей. Он использовал минеральные питательные среды с добавлением сахарозы и доказал, что большинство видов орхидей могут расти в асептических условиях. Впоследствии для проращивания семян орхидей были разработаны также другие питательные среды: Мурасиге-Скуга, Мореля, Вацина и Вента и т.д. Каждая из предложенных сред имеет те или иные преимущества, также известно большое количество их модификаций.

Для стерилизации семян мы использовали следующую схему: 0,1 % тимеразолом – 19 мин, дважды промывая стерильной дистиллированной водой; затем 10 % хлораксом – 9 мин, промывая стерильной дистиллированной водой; затем 10 % перекисью водорода – 6 мин., промывая стерильной дистиллированной водой. Семена стерилизовали в боксе в специальных мешочках из плотной ткани. Во избежание сильного загрязнения семян, их лучше брать из нерастреснувших плодов – коробочек. В этом случае, коробочки обрабатывается спиртом (1 мин) и хлораксом (15 мин), после чего их вскрывают и семена рассеивают над поверхностью питательной среды.

Для культивирования семян использовали питательную среду Мурасиге-Скуга с добавлением 4 мл/л аденина.

После высева семян колбы помещали в термостат при температуре 25 °С и выдерживали при отсутствии света в течении 108 суток. На 102–103 сутки наблюдалось набухание семян, а на 110 сутки начиналось образование протокормов.

Протокормы имели вид шарообразного тела молочно-белой окраски, окруженного паренхимой. Одновременно наблюдалось образование всасывающих волосков (ризидов) в базальной части. Постепенно протокормы несколько удлинялись, увеличивались в объеме и приобретали капле видную форму. В ходе дальнейшего развития из прокорма образовывался проросток, осуществлялась дифференциация листовых примордиев, и формирование проводящей системы. На 180 сутки сеянцы переносились на «свежую» питательную среду Мурасиге-Скуга с добавлением 4 мг/л аденина. В это время отмечено формирование первого и второго зеленого листа. Колбы с сеянцами содержались при температуре 25 °С, влажности воздуха 70–75 %, и фотопериодом 16 час.

В течение следующих месяцев наблюдалось увеличение размеров корней и зеленых листьев. От фазы проростка до фазы сеянца с двумя стеблеобъемлющими листьями проходит 3–4 месяца. В возрасте 10 и более месяцев ювенильное растение имеет два зеленых листа длиной 0,5–1,0 см, корневище, образованное 5–6 корнями, длиной 1,5–2,0 см и может быть перенесено из питательной среды в подготовленный субстрат.

Лучшим субстратом для перенесения сеянцев *C. ventricosum* из питательной среды был сфагновый мох. Хорошо развитые растения осторожно вынимали из колб, отмывали теплой водой от остатков агара и переносили в торфяные горшочки наполненные сфагновым мхом на дно которых добавляли немного торфа (рН 7). Горшочки размещали в неотапливаемой теплице, или в открытом грунте, не допуская пересыхания субстрата и попадания прямых солнечных лучей. Таким образом, растения выращивались 2–3 месяца, после чего, не вынимая из торфяных горшочков их высаживали в открытый грунт на постоянное место произрастания. Лучших результатов приживаемости ювенильных особей было достигнуто, в случае, когда на протяжении первого года развития их оставляли в обогреваемой теплице и высаживали в открытый грунт весной или в начале лета следующего года.

Изучение особенностей семенного размножения *C. ventricosum* в культуре in vitro свидетельствует об эффективности этого способа, что дает возможность получить массовый оздоровленный посадочный материал.

Используя вегетативное размножение в условиях культуры, ежегодно из одного клона можно отделить 1–2 побега, которые переносят с частью корневища величиной до 5 см, и несколькими придаточными корнями в специально подготовленный субстрат, после чего их часто поливают. Например, для *C. calceolus*, лучшим

субстратом являясь смесь лиственной земли с добавлением чернозема, и известняка в соотношении 5:2:1. Отделенные побеги *C. macranthon* и *C. guttatum* хорошо развиваются при небольшом подкислении субстрата, путем добавления торфа. Интересным является тот факт, что каждое ответвление в клоне заканчивается двумя почками. На будущий год из одной почки формируется генеративный побег, а из другой – побег возобновления. При отделении из клона такого побега развивается только одна почка, которая формирует вегетативный побег, другая почка находится в состоянии покоя в течение нескольких лет и может начать свое развитие при наличии в клоне 4–5 побегов. При культивировании в условиях НБС НАН Украины наиболее удачным было размещение *C. calceolus* под пологом широколиственных пород с доминированием граба обыкновенного. Другие виды *Cypripedium* хорошо развивались в смешанных насаждениях с участием хвойных пород.

Все виды рода *Cypripedium* очень страдают от чрезмерного уплотнения почвы, а также не переносят значительного затенения, вследствие чего постепенно выпадают. Исследуемые виды нуждаются в умеренном поливе в течение всей вегетации, на зиму их желательно укрывать небольшим слоем опавших листьев. В культуре часто наблюдается самосев – т.е. спонтанное семенное размножение, особенно у *C. calceolus*. Нами отмечено образование устойчивых интродукционных популяций этого вида в НБС НАН Украины, возраст которых более 20 лет [2].

Это один из наиболее устойчивых видов орхидей в условиях культуры. Для их выращивания наиболее пригодны хорошо дренированные места с хорошей аэрацией почвенного субстрата. В качестве дренажа лучше использовать гравий из известняка, ракушечника или керамзит. Поверх дренажа размещают субстрат слоем не менее 15–20 см. Высаженные растения мульчируют измельченной сосновой корой, и если отсутствует естественная притенка, устанавливают притеночные щиты. В дальнейшем, когда растения приживутся, притеночные щиты можно убрать, обеспечив регулярный полив, не допуская пересыхания и переувлажнения субстрата. При удалении сорняков следует избегать разрушения мульчирующего слоя. В первые годы растения не требуют внесения каких либо подкормок. По истечении 3–5 лет рекомендуется, вначале весеннего отрастания побегов внесение подкормки в виде смеси из листового компоста, перепревшего конского навоза, торфа с добавлением известковой крошки.

Кроме выращивания видов рода *Cypripedium* в интродукционных популяциях, в искусственно сконструированных фитоценозах, или на грядах, известен опыт их культивирования в контейнерной культуре [3]. Главным достоинством такого культивирования является возможность мобильного изменения условий выращивания растений. В летнее время растения можно выставлять в наиболее благоприятных и выигрышных в декоративном плане местах, а зимой контейнеры



с растениями можно переносить в оранжерею или специально оборудованное место, обеспечивая оптимальные условия перезимовки.

Исследуемые виды относятся к категории редких растений и занесены в Красные книги многих стран Европы. Размноженные и выращенные в условиях культуры виды рода *Cypripedium* могут служить материалом для экспериментального воссоздания исчезающих популяций этих ценных растений, путем репатриации в природные места произрастания, а также для их использования в декоративном садоводстве.

Таким образом, как показывает опыт культивирования видов рода *Cypripedium*, с целью их сохранения и возобновления, целесообразно применять активные методы охраны, включающие искусственное размножение, введение в культуру, репатриацию, а также селекцию и выведение новых сортов и форм.

## Литература

1. Гапоненко М.Б. Виды рода *Cypripedium* (Orchidaceae) в коллекции ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины // Растения в муссонном климате. Матер. междунар. конф. посвящ. 50-летию ботан. сада-института ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 164–165.
2. Собко В.Г., Гапоненко М.Б. Вегетативне розмноження реліктових та ендемічних видів орхідей флори України // Охорона і культивування орхідей. Киев: Наукова думка, 1999. С. 76–78.
3. Широков И.И., Коломейцева Г.Л., Буров А.В., Каменева Е.В., Культивирование орхидей европейской России. Нижний Новгород, 2005. 64 с.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). С-Пб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.
5. Clements M.A., Muiri H., Cribb P.J. A preliminary report on the symbiotic germination of European terrestrial orchids // Kew Bulletin. 1986. № 41. Pp. 437–445.
6. Cribb P. J. The genus *Cypripedium*. Kew: Timber Press, 1997. 301 p.
7. Knudson L. A new nutrient solution for the germination of orchid seed // Amer. Orchid Soc. Bull. 1946. № 15. Pp. 214–217.
8. Rolfe R.A. The *Cypripedium* group // Orchid Rev. № 4. 1896. Pp. 327–334, Pp. 363–367.

9. Rolfe R.A. *Cypripedium calceolus* x *macranthos* // Orchid Rev. № 12. 1904. P. 185.

10. Rolfe R.A. *Cypripedium* x *ventricosum* // Orchid Rev. № 18. 1910. P. 215.

## References

1. Gaponenko M.B. Vidy roda *Cypripedium* (Orchidaceae) v kollektzii botanicheskogo sada im. N.N. Grishko NAN Ukrainy [Species of the genus *Cypripedium* (Orchidaceae) in the Botanical Gardens of the collection. N.N. Grishko NAS Ukraine]. Rasteniya v mussonnom klimate. Mater. mezhdunar. konf. posvyashch. 50-letiyu botan. sada-instituta DVO RAN [Plants in the monsoon climate. Mater. Intern. conf. is dedicated. 50th anniversary botan. sad-institute FEB RAS]. Vladivostok: Dalnauka, 1998. Pp. 164–165.
2. Sobko V.G., Gaponenko M.B. Vegetativne rozmnozheniya reliktovykh ta endemichnikh vidiv orkhidey flori Ukraini [Vegetative propagation of relic and endemic species of orchid flora of Ukraine // Health and cultivation of orchids.] Kiev: Naukova dumka [Receptionists and cultivation of orchids. Kiev: Naukova Dumka Publishing House], 1999. Pp. 76–78.
3. Shirokov I.I., Kolomeytseva G.L., Burov A.V., Kameneva Ye.V., Kultivirovanie orkhidey evropeyskoy Rossii. Nizhniy Novgorod [Orchid cultivation of European Russia. Nizhny Novgorod], 2005. 64 p.
4. Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). S-Pb.: Mir i semya-95 [St. Petersburg: Peace and family-95], 1995. 992 p.
5. Clements M.A., Muiri H., Cribb P.J. A preliminary report on the symbiotic germination of European terrestrial orchids // Kew Bulletin. 1986. № 41. Pp. 437–445.
6. Cribb P. J. The genus *Cypripedium*. Kew: Timber Press, 1997. 301 p.
7. Knudson L. A new nutrient solution for the germination of orchid seed // Amer. Orchid Soc. Bull. 1946. № 15. Pp. 214–217.
8. Rolfe R.A. The *Cypripedium* group // Orchid Rev. № 4. 1896. Pp. 327–367.
9. Rolfe R.A. *Cypripedium calceolus* x *macranthos* // Orchid Rev. № 12. 1904. P. 185.
10. Rolfe R.A. *Cypripedium* x *ventricosum* // Orchid Rev. № 18. 1910. P. 215.

## Информация об авторах

Гапоненко Николай Борисович, канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: gaponenko@botanical-garden.kiev.ua

gaponenko@nbg.kiev.ua

Вахрушкин Владимир Семенович, мл. н. с.

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины

01014, Украина, г. Киев, ул. Тимирязевская, д.1

## Information about the authors

Gaponenko Nikolai Borisovich, Cand. Sci. Biol. Senior Researcher

E-mail gaponenko@botanical-garden.kiev.ua

gaponenko@nbg.kiev.ua

Vachrushkin Vladimir Semenovich, Junior Researcher

National Botanical Garden named after N.N. Grishko NAS Ukraine

01014, Ukraine, Kiev, Timiryazevskaya str., 1

М.А. Галкина

мл. н. с.

E-mail: mawa.galkina@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Главный ботанический сад  
им. Н.В. Цицина РАН,  
Москва

## ***Pulsatilla patens* (L.) Mill. – некоторые особенности биологии и перспективы интродукции в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН**

*Pulsatilla patens* (L.) Mill. – вид, занесенный в Красную книгу Московской области, охраняемый на территории практически всей европейской части России. Изучены 4 ценопопуляции *Pulsatilla patens* (L.) Mill. в Московской области (Приокско-Террасный заповедник) и 2 ценопопуляции в Вологодской области (национальный парк «Русский Север»). Вологодские ценопопуляции отличаются меньшим процентом генеративных особей, для растений характерна меньшая интенсивность плодообразования. Проведена первичная интродукция вида семенами из разных популяций в ГБС РАН.

**Ключевые слова:** *Pulsatilla patens*, Приокско-Террасный заповедник, национальный парк «Русский Север», ценопопуляции, онтогенетическая структура, всхожесть семян.

М.А. Galkina

Junior Researcher

E-mail: mawa.galkina@gmail.com

Federal State Budgetary Institution  
for Science Main Botanical Garden  
named after N.V. Tsitsin RAS,  
Moscow

## ***Pulsatilla patens* (L.) Mill. – Biological Features and Prospects for Introduction into the Main Botanical Garden Named After N.V. Tsitsin RAS**

*Pulsatilla patens* (L.) Mill. is included in the Red Data Book of Moscow province. The species is protected in the most of Central Russia regions. The author has studied 4 cenopopulations in Moscow province (Prioksko-Terrasny natural reserve) and 2 cenopopulations in Vologda province (national park «Russky Sever»). The relative number of generative plants and intensity of fruiting in Vologda cenopopulations were less than in Moscow ones. The primary introduction into the MBG RAS has been carried out by seeds from various populations.

**Keywords:** *Pulsatilla patens*, Prioksko-Terrasny natural reserve, national park «Russky Sever», cenopopulations, ontogenetic structure, seed germination.

В последние десятилетия идет очень сильное антропогенное воздействие на естественные фитоценозы, и в этой ситуации в первую очередь страдают редкие виды, поэтому проблема охраны растительного мира является одной из важнейших проблем современной ботаники. Значительная роль в охране растительного мира принадлежит ботаническим садам. При создании коллекций в ботанических садах желательно участие растений из разных частей ареала, так как при этом будет более полно представлен спектр внутривидового разнообразия. Растения, собранные в разных частях ареала, выявляют при интродукции весь диапазон приспособительной активности вида, что дает возможность отобрать наиболее устойчивые в условиях культуры образцы [1].

*Pulsatilla patens* (L.) Mill. (Ranunculaceae) – евразийский, преимущественно лесостепной вид. Прострел распространен на большей части территории Европы. В России встречается в европейской части (кроме юго-востока), в Западной Сибири и Забайкалье [2]. Встречается в Московской области и во всех сопредельных областях [3]. Жизненная форма – травянистый многолетник с

дициклическими побегами, монокарпические побеги которого в течение первого года развивают только розетку ассимилирующих листьев и заканчивают развитие на второй год [4].

*Pulsatilla patens* включен в Приложение I Бернской конвенции, занесен в Красную книгу Московской области [5], имеет вторую категорию редкости (вид с сокращающейся численностью), охраняется во многих областях европейской части России. На экспозиции флоры Европы ГБС РАН за период с 1949 по 1978 гг. прошли интродукционные испытания около 10 образцов из различных ботанико-географических районов европейской части бывшего СССР [6].

Целью нашей работы было сравнить популяционную биологию *Pulsatilla patens* в разных частях ареала, собрать семена этих растений и в перспективе получить новые интродукционные популяции, обладающие внутривидовым разнообразием и устойчивостью в условиях культуры.

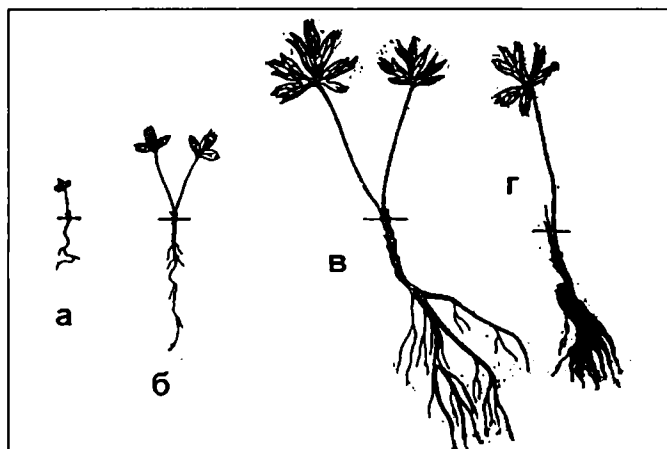
Всего нами были изучены 6 ценопопуляций *Pulsatilla patens*: в Московской области на территории Приокско-Террасного заповедника (ПТЗ) с 2010 по 2012 гг. и в 2012 г.

на территории национального парка «Русский Север» в Кирилловском районе Вологодской области.

Для всех популяций была определена онтогенетическая структура, средняя плотность на 1 м<sup>2</sup> (в десятикратной повторности) и некоторые параметры репродуктивной биологии. Онтогенетическая структура была определена в ПТЗ на постоянных, а в «Русском Севере» на временных трансектах площадью 10 м<sup>2</sup>, возрастные состояния растений определены в соответствии с описаниями в работах Т.Н. Казанцевой [7] и Kalliovirta et al. [8] (рис. 1). Семена были собраны для последующей интродукции вида в ГБС РАН. Для местообитаний каждой популяции были выполнены геоботанические описания, проективное покрытие каждого вида травяно-кустарничкового яруса приведено по шкале Браун-Бланке (табл. 1).

В ПТЗ были изучены 4 ценопопуляции прострела – 2 из них расположены на просеке ЛЭП (на лугу злаково-разнотравно-гераниевом – ЦП1, и на лугу разнотравно-мятликово-пырейном – ЦП2), 2 – в южной части заповедника в сосняке разнотравно-раkitниковом – ЦП3, и на прострелово-раkitниковой поляне в сосняке.

Нулевой процент плодообразования (табл. 2) главным образом был связан с тем, что некоторые генеративные побеги были повреждены фитофагами, лишь в некоторых случаях было ясно, что растения цвели, но не завязали



**Рисунок 1.** Некоторые онтогенетические стадии *Pulsatilla patens*: а – ювенильная, б – имматурная, в – виргинильная, г – сенильная (по [7])

плодов. В среднем во всех ценопопуляциях плодообразование превышает 70 % (табл. 2), что является хорошим показателем – по литературным данным, в Сибири оно превышает 50 % лишь в очень благоприятные годы [9]. Число генеративных побегов на особь и процент плодообразования в одной и той же популяции могут различаться в разные годы, при чем в разных популяциях в разные годы эти показатели никак не связаны (табл. 2). Так,

**Таблица 1.** Геоботанические описания местообитаний изученных ценопопуляций

Ценопопуляция	ЦП 1	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 3	ЦП 4	ЦП 5	ЦП 6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дата описания	1.05.2010	7.06.2011	7.06.2011	29.04.2011	9.06.2011	9.06.2011	5.07.2012	8.07.2012
Географическое положение	ПТЗ, 21 кв.	ПТЗ, 21 кв.	ПТЗ, 21 кв.	ПТЗ, 34 кв.	ПТЗ, 34 кв.	ПТЗ, 26 кв.	НП «Русский Север», 121 кв.	НП «Русский Север», 116 кв.
Положение в рельефе	ровный участок	ровный участок	ровный участок	ровный участок	ровный участок	ровный участок	ровный участок	ровный участок
Название сообщества	Разнотравно-злаково-гераниевый луг	Разнотравно-злаково-гераниевый луг	Разнотравно-мятликово-пырейный луг	Сосняк с березой разнотравно-раkitниковый	Сосняк с березой разнотравно-раkitниковый	Опушка сосняка с березой прострелово-раkitниковая	Осинник с березой и елью разнотравно-купуново-костяниковый	Сосняк с березой, осинкой и елью разнотравно-ландышево-черничный
Микрорельеф	не выражен	не выражен	не выражен	не выражен	не выражен	не выражен	не выражен	не выражен
<b>Древесный ярус (ярус А)</b>								
Формула древостоя				5С 5Б	5С 5Б	5С 5Б	7Ос 2Б 1Е	7С 2Б 1Ос + Е
Сомкнутость крон [%]				7–10	15	20	20	20
<b>Подрост</b>								
ОПП* [%]	2	7	5	8	10	25	7–8	<1
<i>Betula alba</i>	<1	3						
<i>B. verrucosa</i>				<1	1–2			
<i>Picea abies</i>						<1	7–8	
<i>Pinus sylvestris</i>	1	1		7–8	7–8	25		



# Интродукция и акклиматизация

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Populus tremula</i>	<1	1	3			1		<1
<i>Quercus robur</i>	<1	2		<1	<1	<1		
<i>Tilia cordata</i>			2					
Кустарники и подлесок (ярус В)								
ОПП [%]	<1	2	5–7	5–7	17	40	2	5
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	<1	<1	5–7	5–7	15	40		
<i>Daphne mezereum</i>							<1	
<i>Frangula alnus</i>					<1	1	<1	
<i>Genista tinctoria</i>	<1	1			<1			
<i>Rosa majalis</i>	<1	1					<1	
<i>Salix caprea</i>							1	
<i>Sorbus aucuparia</i>					1	3		5
Травяно-кустарничковый ярус (ярус С)								
ОПП [%]	30	60	80	20	45–50	60	60	65
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	+		+	+	+	+
<i>Aegopodium podagraria</i>							1	
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+	+						
<i>Angelica sylvestris</i>	+	+						
<i>Antennaria dioica</i>				1	2			1
<i>Arrenatherum elatius</i>		+						
<i>Betonica officinalis</i>						1		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	1			2	1		
<i>Briza media</i>	+	1	+					
<i>Bromus inermis</i>	+	1						
<i>Calamagrostis arundinacea</i>							1	1
<i>C. epigeios</i>					1			
<i>Calluna vulgaris</i>								+
<i>Carex ericetorum</i>				1	1	1		
<i>Convallaria majalis</i>		1	2		1	1		2
<i>Coronilla varia</i>		+						
<i>Dracocephalon ruyschiana</i>		1	1			+		
<i>Elytrigia repens</i>	+	1	4					
<i>Euphorbia waldsteinei</i>		1	+					
<i>Epipactis helleborine</i>							1	
<i>Equisetum hyemale</i>							+	1
<i>Festuca pratense</i>		+						
<i>Filipendula vulgaris</i>	+	+						
<i>Fragaria vesca</i>				+	+		1	1
<i>F. viridis</i>	1	1						
<i>Galium boreale</i>	1	1	1	+	1	+		
<i>G. mollugo</i>							1	
<i>Geranium sanguineum</i>	1	2	1		1	1		
<i>G. sylvaticum</i>							1	
<i>Glechoma hederacea</i>	+	+						
<i>Hieracium sp.</i>		1	+		1			
<i>Hypericum perforatum</i>		1				+		
<i>Knautia arvensis</i>							1	

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Lathyrus sylvestris</i>							+	
<i>Leucanthemum vulgare</i>		+						
<i>Luzula pilosa</i>				+			+	
<i>Lycopodium annotinum</i>								
<i>Majanthemum bifolium</i>							1	
<i>Melampyrum pratense</i>					+	+	1	
<i>Melica nutans</i>						+	+	
<i>Myosotis suaveolens</i>			+					
<i>Orthilia secunda</i>							1	r
<i>Phleum pratense</i>			+					
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	1				+		
<i>Plantago lanceolata</i>		+	+					
<i>P. media</i>							r	
<i>Poa pratense</i>	1	1	3		1	1		
<i>Polygonatum odoratum</i>		1	2			1	2	
<i>Potentilla argentea</i>		1						
<i>Primula veris</i>	+	1						
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	+						
<i>Pulsatilla patens</i>	1	1	1	1	1	3	1	1
<i>Ranunculus polyanthemus</i>							r	
<i>Rubus saxatilis</i>							2	
<i>Rumex acetosa</i>		1						
<i>R. acetosella</i>					+			
<i>Sedum maximum</i>		1	+		+	+		
<i>Seseli libanotis</i>	1	1					1	r
<i>Silene nutans</i>		1			1			
<i>Solidago virgaurea</i>					2		+	
<i>Stellaria graminea</i>		1				+		
<i>Steris viscaria</i>		1	+		1	1		
<i>Trientalis europaea</i>						+	1	+
<i>Trifolium hybridum</i>							2	
<i>T. repens</i>							1	
<i>Vaccinium myrtillus</i>							1	2
<i>V. vitis-idaea</i>							1	1
<i>Verbascum thapsus</i>		1						
<i>Verbascum sp.</i>								
<i>Veronica chamaedrys</i>						1	1	
<i>V. incana</i>				+	2	1		
<i>V. officinalis</i>						1	+	
<i>Vicia sepium</i>							+	
<i>Viola arenaria</i>	+							
<i>V. canina</i>					+	1		+
<i>V. riviniana</i>							1	
<b>Мохово-лишайниковый ярус (ярус D)</b>								
<b>Мхи</b>								
ОПП (зелёных мхов) [%]	25	25		90	90	70	10	40
<b>Лишайники</b>								
ОПП [%]				<1	<1			
<i>Cladonia sp.</i>				<1	<1			

например, в 2011 году особи из ЦП 4 образовали больше генеративных побегов, чем особи из ЦП 1, а в 2012 г. мы видим обратную картину. Это показывает, что количество генеративных побегов и плодообразование главным образом зависят от интенсивности цветения конкретных особей, которое варьирует в разные годы. Эту точку зрения подтверждает очень высокая вариабельность количества генеративных побегов на особь внутри ценопопуляции, коэффициент вариации составляет от 53 до 100 %. Число семян в плодах различается в ценопопуляциях в лесу и на открытом участке, но процент семян с развитым зародышем одинаков – 75 % (табл. 2, рис. 2).

Общая площадь популяции, расположенной непосредственно на просеке ЛЭП, составляет около 500–600 м<sup>2</sup>. Ее средняя плотность – 1,6 особей/м<sup>2</sup>. В обеих ЦП преобладают генеративные растения (рис. 3). Отсутствие ювенильных растений в ЦП 1 вызвано тем, что в начале весны 2011 г. на этом участке проводился ремонт ЛЭП и в связи с этим тяжелой техникой был поврежден растительный покров. ЦП 3, расположенная в сосняке ракитниково-разнотравном в южной части заповедника, вблизи Тростенского озера,

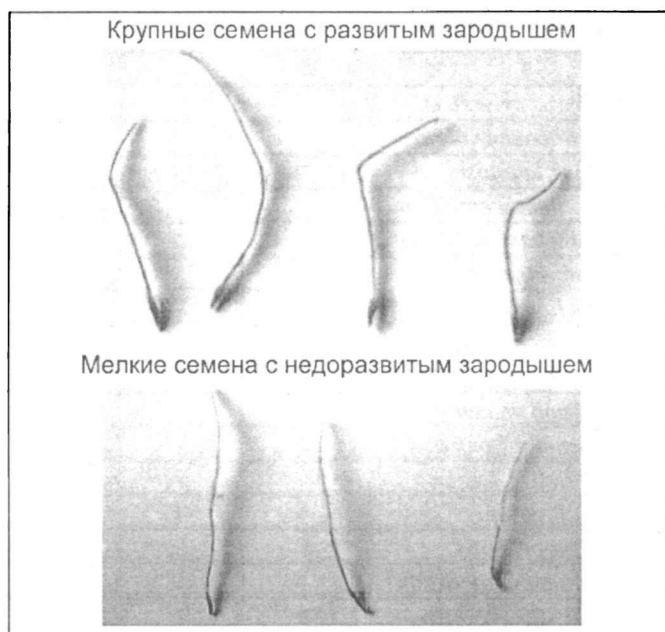


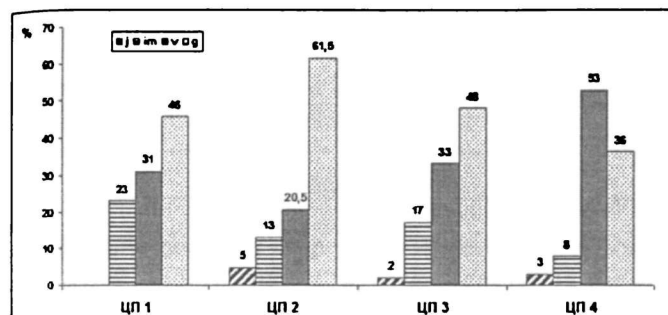
Рисунок 2. Семена *Pulsatilla patens*

Таблица 2. Основные параметры генеративных растений из разных ценопопуляций *Pulsatilla patens* на территории ПТЗ

Ценопопуляция		ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4
2010 г.					
Число ген. побегов на 1 особь	min-max*	1–5			
	M±m	2±0,3			
	CV	70 %			
2011 г.					
Число ген. побегов на 1 особь	min-max	1–6	1–5	1–7	1–5
	M±m	2,6±0,6	2,1±0,4	2,3±0,4	1,7±0,3
	CV	69 %	62 %	65 %	82 %
Число плодов на 1 особь	min-max	0–3	0–5	1–6	1–5
	M±m	1,2±0,3	2±0,5	2,2±0,3	1,6±0,3
	CV	75 %	70 %	59 %	81 %
Интенсивность плодобр.		78 %	94 %	99 %	99 %
2012 г.					
Число ген. побегов на 1 особь	min-max	1–19	1–14	1–5	1–4
	M±m	5,7±1,6	3,6±0,8	1,8±0,4	1,7±0,2
	CV	100 %	94 %	72 %	53 %
Число плодов на 1 особь	min-max	1–19	1–14	0–5	0–4
	M±m	5,5±1,6	3,4±0,9	1,6±0,4	1,6±0,2
	CV	105 %	100 %	94 %	63 %
Интенсивность плодобр.		93 %	96 %	85 %	96 %
Число семян на 1 плод	min-max	78–137			139–179
	M±m	107±14,7			162,4±6,1
	CV	27 %			10 %
Число норм.* семян на 1 плод	min-max	49–104			93–149
	M±m	79,8±12,7			122±7,9
	CV	31 %			17 %
Процент норм. семян		75 %			75 %

\* min-max – минимальное и максимальное значения, M – среднее значение, m – ошибка среднего, CV – коэффициент вариации.

\*\* – крупные семена с развитым зародышем (в плодах присутствует также процент мелких невсхожих семян с недоразвитым зародышем).



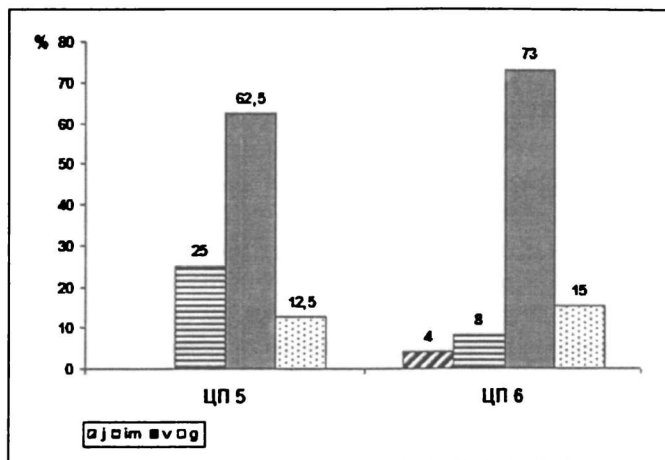
**Рисунок 3.** Онтогенетическая структура ЦП *Pulsatilla patens* в Приокско-Тerrasном заповеднике

относительно небольшая, ее площадь составляет 20 м<sup>2</sup>, средняя плотность – 2,7 особей/м<sup>2</sup>, максимальная – 8 особей/м<sup>2</sup>. Большая часть особей сосредоточена на небольшой поляне. ЦП 4, произрастающая на опушке сосняка прострелово-ракетниковой, расположена в нескольких метрах от высоковольтной линии, и здесь меньше влияние электромагнитного поля, чем в местообитаниях ЦП 1 и ЦП 2. ЦП 4 занимает площадь 90 м<sup>2</sup>, средняя плотность – 4,6 особей/м<sup>2</sup>, максимальная – 8 особей/м<sup>2</sup>.

Лесные ценопопуляции (ЦП 3 и ЦП 4) отличаются большей плотностью, т.к. все особи сосредоточены на небольших полянах, поскольку тяготеют к местам с более высокой освещенностью, а на просеке ЛЭП местообитания открытые, и особи не так плотно сосредоточены на отдельных участках.

Местообитания ценопопуляций из ПТЗ характеризуются наличием степных видов: *Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*, *Geranium sanguineum*, *Dracocephalon ruyschiana* (табл. 1). В национальном парке «Русский Север» *Pulsatilla patens* спорадически встречается на территории лесничества Сокольский Бор, эти скопления приурочены к открытым участкам – полянам и обочинам дорог, опушкам сосняков и смешанных лесов. В их местообитаниях, в отличие от ПТЗ, встречаются бореальные виды: *Vaccinium vitis-idaea*, *Orthilia secunda*, *Calluna vulgaris*, *Trientalis europaea* (табл. 1). Ряд видов совпадает в разных частях ареала: *Antennaria dioica*, *Convallaria majalis*, *Melampyrum pratense*, *Polygonatum odoratum*.

Ценопопуляция, произрастающая в осиннике с березой и елью разнотравно-купеново-костяниковом [ЦП 5], занимает площадь 75 м<sup>2</sup>. Средняя плотность популяции – 0,8 особей/м<sup>2</sup>, максимальная – 4 особи/м<sup>2</sup>, преобладают вегетативные экземпляры (рис. 4). Одной из причин отсутствия ювенильных экземпляров является неравномерное распределение ювенильных особей по площади (в соседней ценопопуляции на расстоянии от этой



**Рисунок 4.** Онтогенетическая структура ЦП *Pulsatilla patens* в НП «Русский Север»

около километра есть ювенильные растения, значит, условия для прорастания в 2012 г. были благоприятными). Другая ценопопуляция (ЦП 6) расположена в сосняке с березой, осинкой и елью разнотравно-ландышево-черничном. Она занимает площадь 60 м<sup>2</sup> и характеризуется более высокой плотностью – в среднем 2,6 особей/м<sup>2</sup> (максимальная плотность – 7 особей/м<sup>2</sup>). Онтогенетическая структура различается незначительно (рис. 4), так же преобладают вегетативные экземпляры.

Стоит отметить, что между особями в Вологодской и Московской областях существуют сильные фенологические различия – в НП «Русский Север» начало созревания семян, по нашим наблюдениям, наступает в начале июля, на месяц позже по сравнению с растениями из ПТЗ.

Таким образом, практически все изученные ценопопуляции представлены всеми онтогенетическими группами (за исключением сенильных), самовозобновляющиеся. С нашей точки зрения низкий процент генеративных особей в Вологодской области и более низкая интенсивность плодообразования (рис. 4, табл. 3) по сравнению с популяциями в центре средней полосы (ПТЗ, Московская область) связан с тем, что местонахождения *Pulsatilla patens* в Вологодской области находятся по близости от северной границы ее ареала. С этим же связано меньшее количество генеративных побегов на особь. Но при этом относительно высокий процент прегенеративных растений свидетельствует об успешном возобновлении и хороших перспективах существования популяций прострела на территории НП «Русский Север», а также о высокой всхожести семян, собранных для интродукции в ГБС РАН. Различия в численности и плотности ценопопуляций не связаны с

**Таблица 3.** Некоторые показатели репродуктивной биологии *Pulsatilla patens* в разных частях ареала

Местонахождение популяций	Число ген. побегов на 1 особь	Число плодов на 1 особь	Интенсивность плодообр.	Онтогенетическая структура			
				j	im	v	g
НП «Русский Север»	1	0–1	60 %	2 %	16 %	68 %	14 %
		0,6±0,2					
ПТЗ	1–14	0–14	92 %	3 %	13 %	36 %	48 %
	2,4±0,3	2,2±0,3					



климатическими условиями, эти показатели варьируют в обеих частях ареала.

## Интродукция *Pulsatilla patens*

Семена прострела проращивали в течение месяца в лабораторных условиях в почвенной смеси (почва с нейтральным рН с добавлением песка 1:1, перед посевом обработанная слабым раствором  $KMnO_4$ ). Результаты представлены в таблице 4. Под энергией прорастания мы подразумеваем процент проросших семян за неделю от общего числа семян, так как именно в первую неделю после прорастания первых семян появляется больше всего всходов (рис. 5).

Семена из Архангельской области 2011 года сбора (получены на кафедре физиологии растений биологического факультета МГУ) оказались невсхожими. Вероятно, они утратили всхожесть из-за плохих условий хранения, т.к. несмотря на неоднозначность литературных данных на счет всхожести семян *Pulsatilla patens* в течение нескольких лет, на 2-й год по всем данным семена должны оставаться всхожими – Т.А. Павлова [9] указывает, что семена сохраняют хорошую всхожесть до 4-го года; по мнению С.В. Никитиной и др. [10], высокий процент всхожести семян наблюдается только в первые 2 года. По-видимому, низкий процент всхожести и энергия прорастания семян из популяции на просеке под высоковольтной линией в ПТЗ связан с негативным влиянием электромагнитных полей. Всхожесть семян из интродукционной популяции во Владимирской обл. (получены от Р.З. Саодатовой) значительно различается в разные периоды вегетационного сезона (табл. 4). Высокая всхожесть в июле, вероятно, обусловлена изменением особенностей прорастания семян в культуре – тогда как семена других популяций лучше

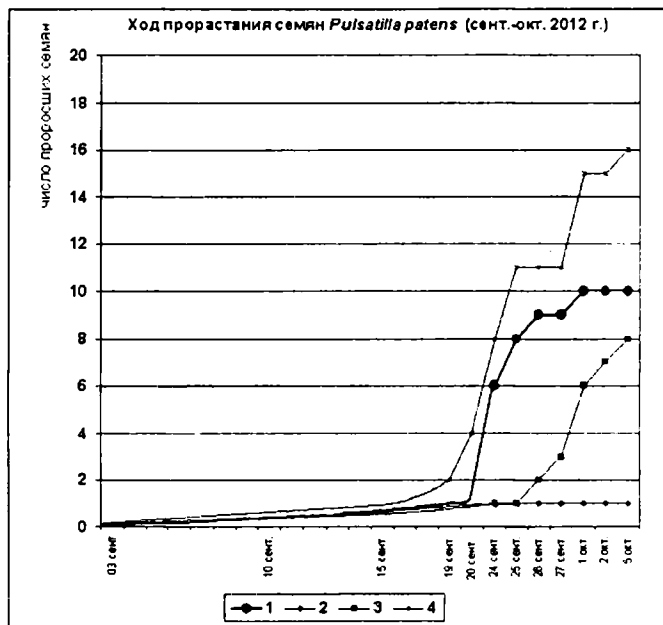


Рисунок 5. Ход прорастания семян *Pulsatilla patens*: 1 – ЦП 1, 2 – ЦП 2, 3 – ЦП 3, 4 – Владимирская обл.

прорастают в сентябре, при короткой длине дня. Эта точка зрения подтверждается высокой всхожестью семян из Московской области (ПТЗ, ЦП 3 и ЦП 4) в сентябре 2011 г. – проросло 74 % семян. Самая высокая всхожесть наблюдалась у семян, собранных в Вологодской области, вероятно, это одна из адаптаций к жизни по близости от северного предела ареала, чтобы сохранять численность популяции при относительно низкой доле генеративных особей. По-видимому, эти семена являются особенно перспективными для интродукции в ГБС. Все появившиеся осенью 2012 г. всходы (рис. 5) 12 октября 2012 г. были посажены

Таблица 4. Всхожесть и энергия прорастания семян *Pulsatilla patens* из различных популяций

Местонахождение	Фитоценоз	Год сбора семян	Число посаженных семян	Число проросших семян через месяц	Всхожесть семян	Энергия прорастания
Июнь-июль 2012 (23.06 – 25.07)						
Московская обл., ПТЗ	Злаково-разнотравно-гераниевый луг (ЦП 1)	2012	30	1	3 %	3 %
	Разнотравно-мятликово-пырейный луг (ЦП 2)	2012	30	0	0	0
	Сосняк ракитниково-разнотравный (ЦП 3)	2012	30	2	6 %	6 %
Владимирская* обл.	Интродукционная популяция на горке	2012	25	11	44 %	28 %
Архангельская обл.	Нет данных	2011	15	0	0	0
Сентябрь-октябрь 2012 (3.09 – 5.10)						
Московская обл., ПТЗ	Сосняк ракитниково-разнотравный (ЦП 3)	2012	20	10	50 %	45 %
	Разнотравно-мятликово-пырейный луг (ЦП 2)	2012	20	1	5 %	5 %
Владимирская* обл.	Интродукционная популяция на горке	2012	20	8	40 %	10 %
Вологодская обл., НП «Русский Север»	Сосняк с березой, осиной и елью разнотравно-ландышево-черничничный	2012	20	16	80 %	55 %

\* – Семена для этой интродукционной популяции собраны в 2009 г. в Архангельской обл., в лишайниковом сосняке на Беломоро-Кулайском плато

в открытый грунт питомника ГБС, в дальнейшем новыми экземплярами *Pulsatilla patens*, выращенными из семян, собранных в Московской и Вологодской областях, планируется пополнить коллекцию участка флоры Европы.

## Благодарности

*Автор выражает искреннюю благодарность Ашурковой Л.Д., Кузнецовой Л.В. и Денисовой Л.В. за помощь и содействие в проведении полевых исследований.*

## Литература

1. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 216 с.
2. Флора СССР. Т. 7. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. 754 с.
3. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений центра европейской России. М.: Аргус, 1995. 558 с.
4. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Советская наука, 1952. 391 с.
5. Красная книга Московской области. М., 2008. 827 с.
6. Саодатова Р.З. Интродукция и изучение *Pulsatilla patens* (L.) Mill. в ГБС РАН // Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений и грибов. Матер. всерос. науч. конф. с международ. участием (13–16 окт. 2011 г., Ярославль). Ярославль, 2011. С. 92–94.
7. Казанцева Т.Н. Возрастные спектры ценопопуляций *Solidago virgaurea* и *Pulsatilla patens* в сосновых лесах юго-западной части Мещерской низменности // Науч. Докл. Высшей Школы. Биол. науки. 1975. № 2. С. 75–81.
8. Kalliovirta M., Rytteri T., Heikkinen R.K. Population structure of a threatened plant, *Pulsatilla patens*, in boreal forests: modeling relationships to overgrowth and site closure // Biodiversity and conservation (2006). Springer: 2006. Pp. 3096–3108.
9. Павлова Т.А. Прострел раскрытый (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.) в природе и культуре. Новосибирск: Препринт, 1990. 79 с.
10. Никитина С.В., Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. Прострел раскрытый // Биологическая флора Московской области. Вып. 4. М., 1978. С. 79–85.

## References

1. Trulevich N.V. Ekologo-phytocenoticheskie osnovy introdukcii rasteniy [Ecological and phytocenological

foundations of plants introduction]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1991. 216 p.

2. Flora SSSR [Flora of USSR]. Moskva-Leningrad: Izd-vo AN SSSR [Moscow-Leningrad: USSR Academy of Science Publishin House], 1937. Vol. 7. 754 p.

3. Gubanov I.A., Kiseleva K.V., Novikov V.S., Tichomirov V.N. Opredelitel' sosudistyh rasteniy centra evropeyskoy Rossii [Vascular plants qualifier of centre Europe part of Russia]. Moskva: Argus [Moscow: Publishing House Argus], 1995. 558 p.

4. Serebryakov I.G. Morphologiya vegetativnyh organov vyshich rasteniy [The morphology of vegetative organs of vascular plants] Moskva: Sovetskaya nauka [Moscow: Publishing House Soveiet Science], 1952. 391 p.

5. Krasnaya kniga Moskovskoy oblasti [Moscow region Red Data Book]. Moskva [Moscow], 2008. 827 p.

6. Saodatova R.Z. Introdukcija i izuchenie *Pulsatilla patens* (L.) Mill. v GBS RAN [Introduction and study of *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in Main Botanical Garden RAS] // Rol botanicheskikh sadov i ohranyaemykh prirodnykh territoriy v izuchenii i sohranении raznoobraziya rasteniy i gribov. Materialy vseros. nauch. konf. s megdunarodnym uchastiem [The function of botanical gardens and nature reserves in research of plants and fungi diversity conservation. Russian science conference with foreign collaboration] (13–16 oct. 2011, Yaroslavl). Yaroslavl, 2011. Pp. 92–94.

7. Kazantseva T.N. Vozrastnye spektry cenopopulaciy *Solidago virgaurea* i *Pulsatilla patens* v sosnovykh lesah ugo-zapadnoy chasti Mesherskoy nizmennosti [Ontogenetical graphs of populations *Pulsatilla patens* in pine forests in Mesherskaya depression southwest] // Nauch. dokl. Vyshey Shkoly Biol. nauki [Science reports of High School]. 1975. № 2. Pp. 75–81.

8. Kalliovirta M., Rytteri T., Heikkinen R.K. Population structure of a threatened plant, *Pulsatilla patens*, in boreal forests: modeling relationships to overgrowth and site closure // Biodiversity and conservation (2006). Springer: 2006. Pp. 3096–3108.

9. Pavlova T.A. Prostrel raskryty (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.) v prirode i culture [*Pulsatilla patens* (L.) Mill. in nature conditions and in culture]. Novosibirsk: Publishing House Preprint, 1990. 79 p.

10. Nikitina S.V., Denisova L.V., Vakhrameeva M.G. Prostrel raskryty [*Pulsatilla patens*] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Flora of Moscow region]. Vol. 4. Moskva [Moscow], 1978. Pp. 79–85.

## Информация об авторе

Галкина Мария Андреевна, мл. н. с.  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
науки Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН  
E-mail: mawa.galkina@gmail.com  
127276, Российская Федерация, г. Москва, ул. Ботани-  
ческая, д. 4

## Information about the author

Galkina Maria Andreevna, Junior Researcher  
Federal State Budgetary Institution for Science Main  
Botanical Garden named after N.V. Tzitzin RAS  
E-mail: mawa.galkina@gmail.com  
127276, Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya str., 4

**Т.В. Баранова**  
Н. С.

E-mail: [tatyavostric@rambler.ru](mailto:tatyavostric@rambler.ru)

Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского  
Воронежского государственного университета

## Метод ускоренного размножения рододендрона в ботаническом саду Воронежского университета

Описаны приемы ускоренного размножения видов рода *Rhododendron* в Центральном Черноземье. Потомство от экземпляров *Rhododendron ledebourii*, посеянного в октябре, опережает в росте и развитии проростки и сеянцы, полученные из семян в феврале следующего года. Содержание проростков и сеянцев при низких положительных температурах способствует получению более устойчивых растений к колебанию погодных условий. При использовании холодовой закали сеянцев рододендроны зацветают уже в третьем-четвертом вегетационном сезоне. Посев свежесобранными семенами местной репродукции наиболее эффективен и целесообразен для получения устойчивых растений, приспособленных к условиям данной зоны. Полученные сеянцы целесообразно использовать для озеленения городской территории.

**Ключевые слова:** ускоренное размножение, род *Rhododendron*, Центральное Черноземье, сеянцы, озеленение.

**T.V. Baranova**  
Researcher

E-mail: [tatyavostric@rambler.ru](mailto:tatyavostric@rambler.ru)

Botanical Garden named after Prof. B.M. Kozo-Polansky  
of Voronezh State University

## The Method of *Rhododendron* Rapid Propagation in Botanical Garden of the Voronezh State University

The modes of rapid propagation of rhododendrons are described. The growth and development of *Rhododendron ledebourii* seedlings, emerged from seeds sown in October, were better than the growth and development of seedlings, emerged from seeds sown in February. Cultivation under low above-zero temperatures has improved seedling resistance to weather fluctuations. Cold-treated seedlings have already begun to blossom in the third-fourth growing season. The most resistant seedlings, adapted to local conditions, are obtained by sowing fresh seeds, collected in the same place. These seedlings are suitable for planting of greenery in urban areas.

**Keywords:** rapid multiplication, genus *Rhododendron*, Central Black Earth, seedlings, planting of greenery

Как известно рододендроны – одни из наиболее декоративных растений, которые можно отнести также к ресурсным видам, т.к. они являются источниками биологически активных веществ. Благодаря этому рододендроны широко применяются в качестве технических и эфирноносных растений, а также в гомеопатии и традиционной народной медицине многих стран [1–2]. Рододендроны могут произрастать в открытом грунте на экологически чистых и умеренно загрязненных территориях, имеющих повышенное увлажнение (и при искусственном поливе). Температурными границами в Центральном Черноземье для наиболее устойчивых видов (рододендрон Ледебура, рододендрон сихотинский, рододендрон даурский, рододендрон остроконечный, рододендрон желтый, рододендрон японский) являются летний максимум в пределах +40–45 °С и зимний минимум –30–35 °С. Некоторые виды рододендрона обладают дымо- и газоустойчивостью. Выделяя эфирные масла и фитонциды, они очищают воздух от болезнетворных микроорганизмов, способствуют оздоровлению окружающей среды [3]. Однако из-за сложностей выращивания рододендроны не находят широкого применения в озеленении городских территорий Центрального Черноземья.

Наиболее оптимальной температурой для прорастания семян рододендронов считается +18–22 °С, хотя этот процесс происходит и при более низкой температуре 12–15 °С, но длительнее. При соблюдении определенных агротехнических приемов: искусственное досвечивание прорастающих семян и проростков, обработка сеянцев до и после пикировки комплексным удобрением [4], пикировка в стадии 4–5 настоящих листьев ускоряется развитие молодых растений [5]. Поэтому цель исследования состояла в разработке методов ускоренного размножения растений рода *Rhododendron*.

Объектами исследований служили проростки и сеянцы рододендрона Ледебура (*Rhododendron ledebourii* Rojark.). Для эксперимента использовали семена трех экземпляров рододендрона Ледебура, произрастающих на территории Ботанического сада Воронежского государственного университета (ВГУ). Посев рододендрона проводили семенами трехлетнего срока хранения (по 300 семян от каждого экземпляра): 1 вариант – в октябре, 2 вариант – в феврале следующего года в ящики, заполненные верховым торфом. Посевы содержали при 100 % влажности. Рододендроны обладают поверхностной корневой системой, поэтому для выращивания сеянцев первого-второго года достаточно использовать субстрат (верховой торф) слоем 10–15 см. Проростки пикировали в

стадии 3–4 настоящих листьев. До пикировки и спустя 2–3 недели сеянцы подкармливали комплексным удобрением. Р.Я. Кондратович советует подкармливать сеянцы 2–3 раза до пикировки, а пикировку проводить двукратно: в апреле и в августе [4]. Соотношение N: P: K в растворе 3: 2: 1, концентрация – 0,4 %. Интервал между подкормками может составлять 10–20 дней [4]. В открытый грунт сеянцы высаживали в сентябре: 1 вариант – через 22 месяца после всходов, 2 вариант – через 18 месяцев. В течение двух вегетационных сезонов (в марте и в сентябре) проводили замеры длины сеянцев (по 20 измерений для каждого экземпляра). Статистическую обработку результатов проводили на ПЭВМ типа IBM PC/AT с использованием пакета программ «Stadia».

В 1 варианте (при посеве при температуре 20–24 °C) всходы появились на 7 день, во 2 варианте (при посеве в феврале следующего года при температуре 12–16 °C) всходы были отмечены через 20–22 дня, т.е. увеличился период прорастания из-за более низкой температуры. Всхожесть семян существенно не различалась и составила в 1 варианте 75 %, во 2 варианте – 72%. Проростки (и сеянцы) в течение двух лет зимовали в холодной теплице (при температуре 0+5 °C). В таких условиях отмечалось замедление развития, поскольку проростки оставались в стадии семядольных листьев до конца января. Холодовая закалка испытуемых видов, акклиматизированных в Центральном Черноземье, может укрепить растения и способствовать их адаптации не только к низкой температуре, но и к другим неблагоприятным факторам среды. Было установлено, что выращивание молодых сеянцев при переменных температурах способствует развитию устойчивости к болезням, к действию экстремально высоких и низких температур [6]. В работах Н.А. Максимова были отмечены некоторые общие факторы устойчивости растений к засолению, засухе и морозам [7]. Монотонность реакций организма на различные внешние воздействия установлена и на уровне биохимических реакций. Экспериментальное обоснование представления о «параллелизме стойкостей» дает работа Д.Н. Насонова и В.Я. Александрова [8].

Появление первого настоящего листа в 1 варианте отмечено в начале февраля, во 2 варианте – в середине марта.

**Таблица 1. Размер сеянцев *Rhododendron ledebourii*, см**

№ экземпляра	март		сентябрь	
	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
1 год наблюдений				
1	1,3±0,3*	0,4±0,1	7,5±0,6*	4,2±0,3
2	1,5±0,3*	0,8±0,2	8,7±0,7*	5,4±0,4
3	1,4±0,2*	0,5±0,2	8,1±0,3*	5,2±0,6
2 год наблюдений				
1	8,2±0,4*	5,6±0,4	17,2±0,9*	13,9±0,6
2	9,2±0,9*	6,7±0,7	23,5±0,7*	19,4±0,5
3	9±0,6*	6,2±0,6	18,7±0,3*	15,2±0,8

\* – Различия размера сеянцев 1 и 2 варианта достоверны (P<0,05)

С этого времени начался интенсивный рост проростков. В начале марта у проростков 1 варианта появились 3–5 настоящих листьев.

Наиболее быстрорастущими оказались сеянцы, полученные из семян экземпляра № 2 рододендрона Ледебурра. Высокие ростовые показатели отмечены у семенного потомства экземпляра №3 (табл. 1). Как видно из таблицы 1, во всех вариантах отмечена положительная динамика роста, что свидетельствует о благоприятном воздействии закали: содержании проростков и сеянцев при низких температурах (в неотапливаемой теплице). На 3–4 вегетационный сезон отмечалось цветение молодых растений, т.е. в обоих вариантах появились экземпляры, которые зацветали либо на 3-й, либо на 4-й год после посева.

Одним из способов ускоренного размножения видов сем. Вересковых (*Ericaceae* Juss.) является посев свежесобранными семенами в год их сбора, т.е. летом-осенью текущего вегетационного сезона. Это позволяет получить более устойчивые сеянцы и сэкономить время выращивания в закрытом грунте. Главное условие – соблюдение оптимального температурного режима. Температурный оптимум для прорастания семян рододендронов колеблется в пределах 18–25 °C. Затем всходы содержат при более низкой температуре 8–12 °C. Соблюдение данных условий возможно в закрытом грунте при посеве в августе-сентябре свежесобранных семенами (или более раннего сбора). Такой способ целесообразно использовать для ускоренного разведения рододендронов из семян местной репродукции, которые созревают в августе-сентябре (р. Ледебура, сихотинский, японский, желтый), а также для семян, полученных в более поздние сроки весной и летом, когда температура окружающей среды (и в теплице) выше 25 °C, что ингибирует прорастание. В закрытом грунте, оборудованном системой охлаждения – нагревания, возможен круглогодичный посев и выращивание вересковых, а для теплиц без системы теплорегуляции подходит выше описанный вариант. Дальнейшее развитие сеянцев поздней осенью и зимой может происходить в отапливаемых и неотапливаемых теплицах. В первом случае развитие сеянцев ускорится, они зацветают уже на 2–3 год после их высадки в открытый грунт, хотя различные виды рододендрона начинают цвести только на 4–5 год и позднее, в зависимости от индивидуальных особенностей и условий выращивания. Таким образом, при использовании данной методики экономится 1–2 вегетационных сезона развития, но молодые растения необходимо тщательно укрывать на зиму в первые 2–3 года (для разных по зимостойкости видов). Во втором случае можно получить изначально более устойчивые сеянцы, выращивая их зимой в неотапливаемой теплице.

Посев рододендрона Ледебурра, сихотинского, желтого проводили в октябре семенами репродукции Ботанического сада (местной репродукции). Проростки содерживали при 0+5 °C. У них замедлялся рост, но растения зацветали на 4 год, требуя тщательного укрытия только в первую зиму. Для менее зимостойких вересковых необходимо ежегодное укрытие, поскольку в последние годы погодные условия достаточно нестабильны: весеннее-летняя засуха чередуется с низкими зимними температурами и весенними заморозками.



Это пагубно отражается на развитии многих растений, особенно вересковых. После подмерзания отмечается слабое цветение многих видов, произрастающих в открытом грунте, (рододендрон Ледебура, сихотинского, японского, желтого, Шлиппенбаха), в основном, только на нижних ветвях, находящихся зимой под снегом. Однако закаленные еще в фазе проростков и сеянцев растения более устойчивы к перепадам температуры и другим неблагоприятным условиям.

Таким образом, при использовании холодной закали проростков и сеянцев, рододендроны зацветают уже в третьем-четвертом вегетационном сезоне. Посев свежесобранными семенами местной репродукции наиболее эффективен и целесообразен для получения устойчивых, приспособленных к условиям данной зоны растений и для внедрения их в озеленение. В закрытом грунте можно провести посев непосредственно после их сбора летом или в начале осени, когда температура снижается (но не опускается ниже 18–25 °C). Всхожесть семян в данном случае практически 100 %. Так размножают культуры, семена которых не имеют периода покоя. Дальнейшее выращивание всходов и сеянцев в отапливаемых теплицах ускоряет их развитие. Для получения устойчивых к неблагоприятным условиям среды растений их закаливают, снижая температуру до 8–15 °C. Однако содержание проростков и сеянцев зимой в неотапливаемых теплицах (при низких положительных температурах) способствует получению более устойчивых растений к колебанию погодных условий. Поскольку выращивание из семян более продуктивно, позволяет не обрезать крону маточно-коллекционных растений, этот способ менее трудоемок, эффективен и может использоваться при разведении растений в коммерческих целях.

## Литература

1. Васильева О.Г. биолого-морфологические основы клонального микроразмножения некоторых представителей рода *Rhododendron* L. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2009. 22 с.
2. Мирович В.М., Коненкина Т.А., Федосеева Г.М. Компонентный состав эфирного масла рододендронов Адамса и мелколистного, произрастающих в Восточной Сибири // Сибирский медицинский журнал. 2008. № 1. С. 79–82.
3. Александрова М.С. Рододендроны. М.: ЗАО «Фитон+», 2003. 192 с.
4. Кондратович Р.Я. Рододендроны в Латвийской ССР: Биологические особенности культуры. Рига: Зинантне, 1981. 332 с.
5. Вострикова Т.В. Эколого-биологические особенности рододендронов при интродукции в условиях Центрального Черноземья // Вестн. КрасГАУ. 2011. № 4. С. 27–30.

6. Марковская Е.Ф., Сысоева М.И. Феномен ежесуточного кратковременного влияния низких закалывающих температур на жизнедеятельность растения // Онтогенез. 2008. Т. 35, № 5. С. 323–332.

7. Максимов Н.А. Краткий курс физиологии растений. М.: Сельхозгиз, 1958. 559 с.

8. Насонов Д.Н., Александров В.Я. Реакция живого вещества на внешнее воздействие. М.: Изд-во АН СССР, 1940. 252 с.

## References:

1. Vasil'eva O.G. Biologo-morfologicheskie osnovy klonal'nogo mikrorazmnzheniya nekotoryh predstavitelej roda *Rhododendron* L. Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. [Biological and morphological bases of micropropagation of some members of the genus *Rhododendron* L.: Author. diss. ... Candidate. Biol. Science]. Moskva [Moscow], 2009. 22 p.
2. Mirovich V.M., Konenkina T.A., Fedoseeva G.M. Komponentny sostav efirnogo masla rododendronov Adamsa i melkolistnogo, proizrastayushih v Vostochnoj Sibiri // Sibirskij medicinskij zhurnal. [Siberian Journal of Medicine]. 2008, № 1. Pp. 79–82.
3. Aleksandrova M.S. Rododendrony. [Rhododendrons] Moskva: ZAO Fiton+, [Moscow: Publishing House Phytion+]. 2003. 192 p.
4. Kondratovich R.Ya. Rododendrony v Latvijsskoj SSR: Biologicheskie osobennosti kul'tury. [Rhododendrons in the Latvian SSR: Biological features of culture]. Riga: Zinantne, 1981. 332 p.
5. Vostrikova T.V. Jekologo-biologicheskie osobennosti rododendronov pri introdukcii v usloviyah Central'nogo Chernozem'ya [Ecological and biological features rhododendrons when introduced in the Central Black Soil] // Vestnik KrasGAU [Herald KrasGAU], 2011. № 4. Pp. 27–30.
6. Markovskaya E.F., Sysoeva M.I. Fenomen ezhesus-tochnogo kratkovremennogo vliyaniya nizkih zakalivayush-hih temperatur na zhiznedeyatel'nost rasteniy [The phenomenon of short-term effects of daily low tempering temperature on the life of plants] // Ontogenez [Developmental Biology]. 2008. Vol. 35, № 5. Pp. 323–332.
7. Maksimov N.A. Kratkiy kurs fiziologii rasteniy. [A short course of plant physiology]. Moskva: Selhozgiz [Moscow: Agricultural Publishing House], 1958. 559 p.
8. Nasonov D.N., Aleksandrov V.Ya. Reakciya zhivogo veshhestva na vneshnee vozdeystvie [The reaction of living matter to an external stimulus]. Moskva: Izd-vo Akademii nauk SSSR [Moscow: Publishing House of the Academy of Science USSR], 1940. 252 p.

## Информация об авторе

**Баранова Татьяна Валентиновна**, н. с.  
Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Во-  
ронезского государственного университета  
E-mail: tatyavostric@rambler.ru  
394068, Российская Федерация, г. Воронеж, ул. Ботани-  
ческий сад, д. 1

## Information about the author

**Baranova Tatyana Valentinovna**, Researcher  
Botanical Garden named after prof. B.M. Kozo-Polanskyi of  
Voronezh State University  
E-mail: tatyavostric@rambler.ru  
3940668, Russian Federation, Voronezh, Botanical Gar-  
den str., 1

**В.Г. Шатко**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: vshat\_51@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
Москва

## Анализ локальных флор Юго-Восточного Крыма

Приведен краткий анализ 10 локальных флор Юго-восточного Крыма, охватывающих самую восточную часть Главной гряды Крымских гор: полуостров Меганом, хребет Эчкидаг, горный массив Карадаг, Енишарские горы, хребет Узунсырт и Баракольская котловина, хребет Тепе-Оба, район Кизилташа, массив Френк-Мезер. На основании анализа данных флористического богатства, систематического разнообразия, типов ареала, биоморф, слагающих изучаемые флоры видов, а также эндемичных и редких видов делается вывод о репрезентативности этих флор, принадлежности их к Средиземноморью. Каждая из изученных флор отражает основные закономерности флоры Горного Крыма (в разной степени), вместе с тем показывает специфику каждой из них. Вместе с районом Судак и массивом Агармыш они составляют Восточно-горнокрымский район.

**Ключевые слова:** локальная флора, Юго-Восточный Крым.

**V.G. Shatko**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: vshat\_51@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science  
Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS,  
Moscow

## Analysis of Local Floras of the South-East Crimea

The brief analysis of ten local floras is presented. These floras cover the easternmost part of Main Ridge of the Crimean Mountains: Meganom Peninsula, Echkidag Ridge, massif of Karadag, Enishar Mountains, Uzunsyrt Ridge, Barakolskaya Hollow, Tepe-Oba Ridge, district of Kiziltash, massif of Frank-Maeser. The data on floristic richness, taxonomic diversity, habitat types, biormorphs, endemics and rare plant species confirm the representativeness of these floras and their affinity with the Mediterranean area. Each flora under study reflects, to a different degree, basic consistent patterns of the Mountain Crimean flora, and it also shows its own specificity. These floras and the floras of the district of Sudak and massif of Agarmysh constitute the East-Mountain Crimean floristic region.

**Keywords:** local flora, the South-East Crimea

Более 30 лет изучали 8 локальных флор в юго-восточной части Крымского полуострова, представляющей собой восточную оконечность Главной гряды Крымских гор: Меганом, Эчкидаг, Карадаг, Енишары, Узунсырт, Тепе-Оба, Кизилташ, Фрэнк-Мезер [1–9], (рис. 1).

Несмотря на хорошую изученность флоры Крыма в целом, флора этой части полуострова почти не исследована. Литературных и гербарных материалов, касающихся этих регионов, почти нет [9–11]. Возможно это объясняется отсутствием научно-исследовательской базы (только Карадагская биостанция), а также более чем 50-летней закрытостью многих территорий юго-востока Крыма из-за размещения там военных объектов в XX в. Вместе с тем это обстоятельство способствовало сохранению естественной растительности на значительной площади. Для полноты картины привлечены литературные данные по флоре отдельных частей изучаемого региона: района Судак, массива Агармыш, окрестностей Феодосии [10–14].

Локальные флоры мы понимаем в трактовке А.И. Толмачева и его последователей [15–18], по сути являющимися

флорами физико-географического ландшафта с достаточно четкими естественными границами. Метод локальных флор позволяет сравнивать количественные показатели изученных территорий, как сходных, так и значительно различающихся по площади. Эти показатели отражают ботанико-географические закономерности и особенности, как локальных флор изученных ландшафтов, так и флор более крупных регионов.

Район Судак охватывает территорию от Кутлакской долины на западе до мыса Алчак – на востоке. Невысокие горы этой части полуострова (до 600 м) сложены в основном рифовыми известняками. Специфику растительности определяют леса и редколесья из *Juniperus exselsa* и *Pinus pityusa*, а также шибляковые сообщества. Из редких и эндемичных видов этого района следует упомянуть *Valerianella falconida*, *Tulipa callieri*, *Conringia clavata*, *Allium nathaliae*, *Celtis tourneforti*.

Полуостров Меганом – самый южный ландшафт Восточного Крыма, включает территорию от мыса Алчак – на западе до хребта Эчкидаг – на северо-востоке. Северная

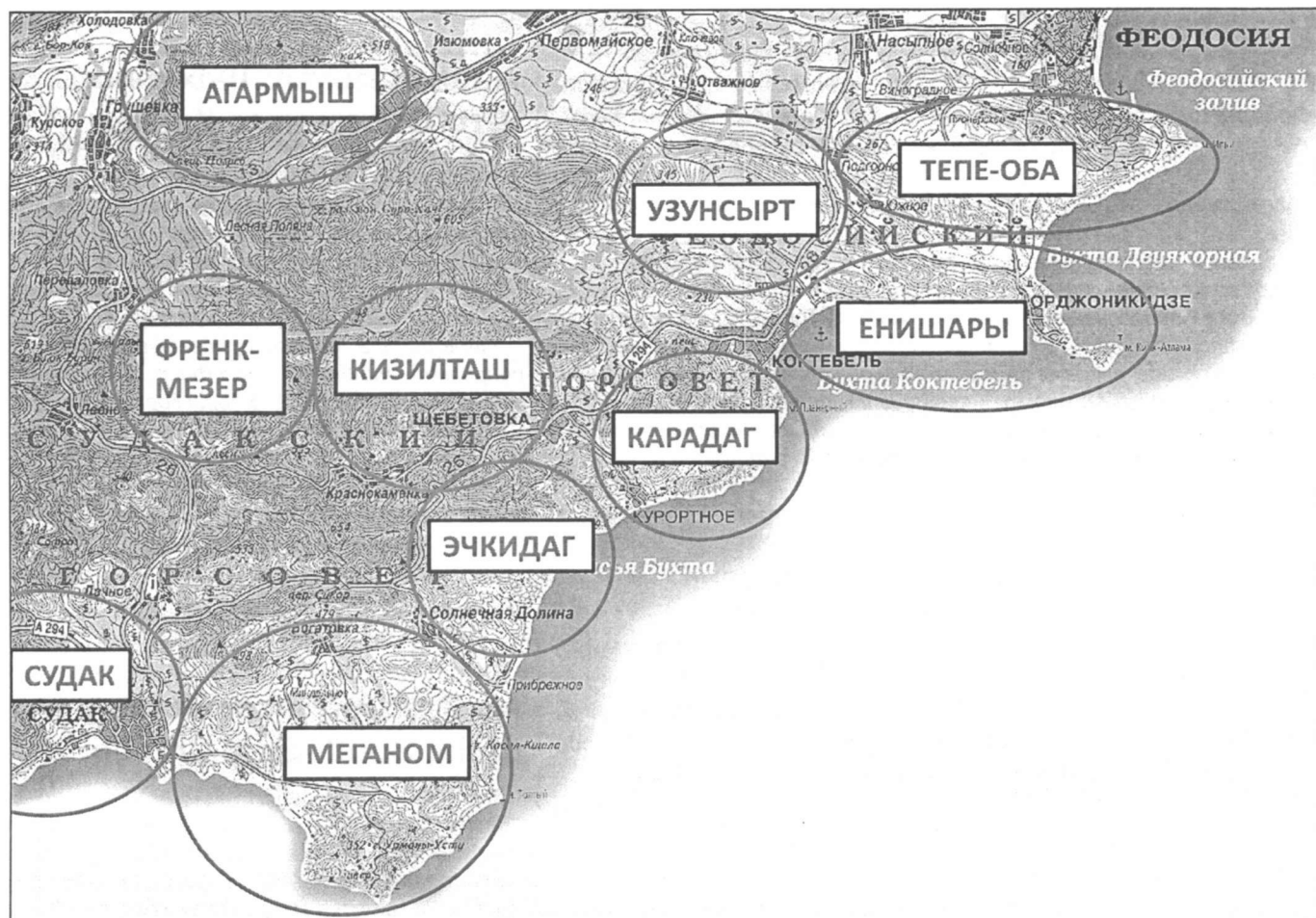


Рисунок 1. Локальные флоры Юго-Восточного Крыма

часть полуострова представляет собой эрозионную равнину со множеством балок и оврагов. Южная часть – гористая (максимальная высота 358 м), с крутыми приморскими склонами (зачастую это обрывы) и довольно пологими, сильно расчлененными северными склонами. Здесь господствует степная растительность. На приморских склонах под защитой гор сохранились редколесья из *Pistacia turtica* и *Quercus pubescens*. К редким растениям этого района относятся: *Tulipa koktebelica*, *Moltkia coerulea*, *Euphorbia hirsuta*, *Astragalus setosulus*, *Velezia rigida*, *Crocus tauricus*.

Хребет Эчкидаг расположен к юго-западу от Карадага. Этот небольшой по площади, короткий хребет высотой 600 м, сложенный известняками, окружен шлейфом предгорий, выходящих на юго-востоке к берегу Черного моря. Растительность района – весьма мозаична, она представлена лесами, различными вариантами степей, литоральными сообществами. Во флоре Эчкидага значительна доля редких и эндемичных видов Крыма: *Nitraria schoberi*, *Tulipa koktebelica*, *T. gesneriana*, *Eremurus thiodanthus*, *Ceratoides papposa*, *Pulsatilla taurica* и др.

Карадагский горный массив – самый уникальный ландшафт не только юго-востока, но и всего Крымского полуострова. Южная (приморская) часть сложена вулканическими породами и представляет собой горы вулканического

происхождения (около 600 м высоты) юрского времени. Северная – известняковые хребты, разделенные глубокими долинами и балками. Сложность и разнообразие форм рельефа, литологической основы отразились на богатстве флоры массива и разнообразии его растительности. Здесь представлены редколесья из *Juniperus excelsa*, *Pistacia turtica*, леса из *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus orientalis*, различные варианты степей. Богато представлена скальная растительность. Помимо узколокальных эндемиков (*Eremurus jungei*, *Crataegus pojarkovae*, *Anthemis tranzheliana*, *Cephalaria demetrii*) здесь отмечено 76 крымских эндемиков и около 200 видов различных категорий редкости.

Енишарские горы расположены северо-восточнее Карадага. Они включают два невысоких хребта: Биюк-Енишар и Кучук-Енишар (около 300 м высотой), и расположенную между ними Енишарскую балку. Пестрое и сложное геологическое строение этого фрагмента Главной гряды Крымских гор, наряду с геоморфологией, флорой и растительностью, позволяют рассматривать его в качестве своеобразной, самостоятельной природной единицы. Растительность Енишар представлена главным образом различными вариантами степей и небольшими по площади фрагментами лесов. Большую ценность флоры района определяет комплекс редких и эндемичных видов

крымской флоры (около 100 видов), среди которых *Tulipa koktebelica*, *Tgesneriana*, *Rindera tetraspis*, *Prangos trifida*, *Onobrychis pallasii*, *Himantoglossum caprinum*, *Euphorbia paralias*, *Ofaiston monandrum*, *Nitraria schoberi* и др.

Хребет Тепе-Оба – представляет собой самую восточную оконечность Главной гряды Крымских гор. Невысокий (до 300 м), довольно пологий хребет вытянут с запада на восток на 10 км. Часть его покрыта сильно нарушенными лесами из *Quercus pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus orientalis*. Большие площади заняты зарослями кустарников (виды *Crataegus*, *Rosa*, *Prunus*), различными вариантами степей (от настоящих до опустыненных). Во флоре два локальных эндема – *Lepidium turczaninowii*, *Trachomitum tauricum*, а также немало редких видов: *Sternbergia colchisiflora*, *Ophrys apifera*, *Orchis punctulata*, *Onobrychis pallasii*.

Хребет Узунсырт (с горой Коклюк) и Баракольская котловина расположены к северу от Карадагского заповедника и представляют собой фрагмент Феодосийского мелкогогорья, высотой до 300 м. Баракольская замкнутая котловина с находящимся в ней соленым озером – уникальный природный комплекс всего Горного Крыма. Господствующий тип растительности региона – степи, среди которых варианты настоящих, каменистых, асфоделиновых и опустыненных степей. Представлены также фрагменты лесной растительности, своеобразные галофитные сообщества, развивающиеся на солончаках по берегам озера Бараколь. Из редких видов крымской флоры здесь отмечены *Rindera tetraspis*, *Centaurea talievi*, *Colchicum ancyrense*, *Orchis x wulfii*, *Cornus sanguinea*, *Astragalus tauricus*.

Район Кизилташа, расположенный к северо-западу от Карадагского заповедника, включает гору Сандык-Кая и несколько прилегающих гор и хребтов. Он ограничен бассейнами рек Биюк- и Кучук-Узень. Это внутренний район Главной Крымской гряды, со сложной орографией, представленный как значительными по высоте горами, как Сандык-Кая (700 м), так и короткими невысокими

хребтами, глубокими речными долинами и балками. Своеобразной частью этого региона является, так называемая, Водяная балка с непересыхающей речкой Биюк-Узень. Господствующий тип растительности района – леса, среди которых уникальные можжевельниковые (с участием *Juniperus excelsa* и *J. oxycedrus*), фрагменты буковых и грабовых лесов. Степи (луговые, настоящие, асфоделиновые) занимают небольшие площади. Специфику флоры района определяют 130 редких и эндемичных видов крымской флоры, среди которых *Tilia dasystyla*, *Heracleum ligusticifolium*, *Anthemis sterilis*, *Ophrys oestriifera*, *Himantoglossum caprinum*, *Orchis punctulata*, *Limorodum abortivum*, *Eremurus thiodanthus* и др.

Френк-Мезер – крупный известняковый массив, высотой 650 м, примыкающий к району Кизилташа с северо-запада. Здесь доминируют леса, такие же, как на северном склоне Главной гряды Крымских гор. По межгорным ущельям выклиниваются грабовые и буковые леса. Открытые пологие склоны гор заняты асфоделиновыми степями (*Asphodeline lutea*), а также зарослями кустарников (видов *Rosa*, *Spiraea hypericifolia*, *Prunus spinosa*). Из числа редких растений здесь произрастают *Salvia pratensis*, *Dactylorhiza romana*, *Orchis punctulata*, *Nectaroscordum meliophilum*.

Хребет Агармыш – останцовый яйлинский массив (700 м высотой), обособленно расположенный на границе гор и равнины. Такое пограничное положение отразилось на составе его флоры и растительности. 70 % его площади занимают леса из *Quercus petraea*, *Q. pubescens*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis*, *Juniperus oxycedrus*. Здесь отмечено 35 эндемичных видов флоры Крыма и немало редких: *Globularia trichosantha*, *Eremurus thiodanthus*, *Ornithogalum arcuatum*, *O. refractum*, *Verbasum sinuatum* и др.

Анализ систематической структуры флор отдельных районов имеет большое значение; структура основных семейств той или иной флоры является показателем

Таблица 1. Показатели флористического богатства локальных флор Юго-Восточного Крыма

Ландшафт	Площадь, км <sup>2</sup>	% от площади Горн. Крыма	Видов	% от Горн. Крыма	Родов	Семейств	Видов /км <sup>2</sup>	Редких	Эндемов
Судак	50	0,7	1208	88,7	501	108	24	132	55
Меганом	40	0,6	882	64,8	388	86	22	54	40
Эчкидаг	30	0,4	992	72,8	440	106	33	104	69
Карадаг	21	0,3	1221	89,7	482	108	58	148	76
Енишары	15	0,2	655	48,1	337	88	44	74	38
Тепе-Оба	40	0,6	950	69,8	413	87	24	97	36
Узунсырт	20	0,3	768	56,4	363	85	38	72	33
Кизилташ	23	0,3	790	58,0	385	90	34	77	53
Френк-Мезер	20	0,3	801	58,8	374	92	40	75	48
Агармыш	50	0,7	887	65,2	359	100	18	82	54
Горный Крым	7000		1361		675	105	5		
Крым в целом	26000		2775		785	143	1	597	250



определенных ботанико-географических закономерностей (зональных и провинциальных), причем на ней в меньшей степени (чем на качественной) сказывается разница в площадях сравниваемых территорий и неполнота данных о видовом составе флор.

Анализ показателей флористического богатства и систематического разнообразия изученных локальных флор позволяет считать их репрезентативными частями флоры Горного Крыма (и Крыма в целом), а также самостоятельными структурными единицами в системе ландшафтного и флористического районирования полуострова (табл. 1, 2).

Изученные локальные флоры содержат от 48 до 89 % видов флоры Горного Крыма, несмотря на то, что площадь каждого ландшафта составляет всего от 0,2 до 0,7 % от площади Горного Крыма. Интересным показателем богатства и своеобразия каждой из локальных флор являются данные о числе видов, приходящихся на единицу площади (кв.км). Он колеблется от 18 (на Агармыше) до 58 (на Карадаге), в то время, как для всего Горного Крыма этот показатель равен всего 5. Показатели систематического разнообразия близки к таковым флоры Горного Крыма (табл. 2).

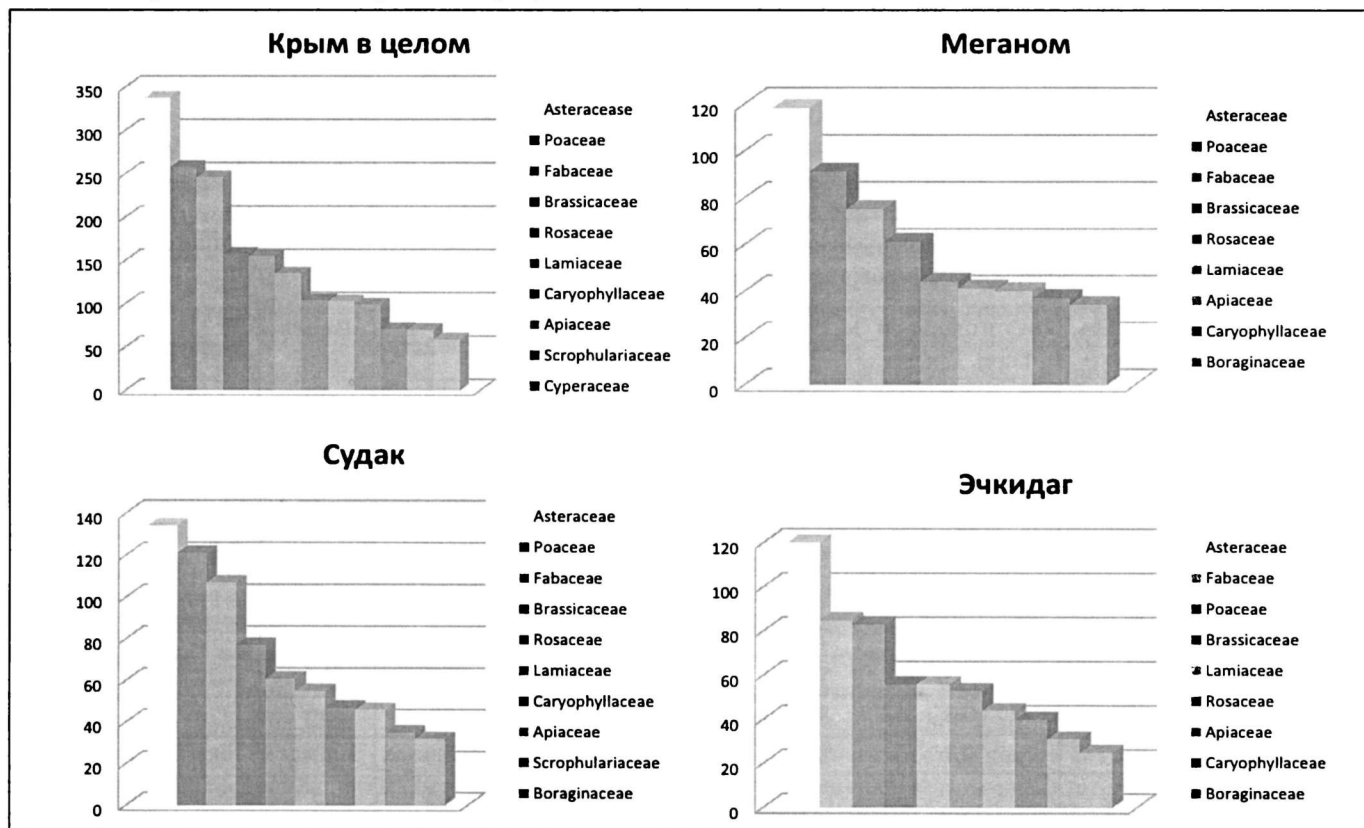
Спектр ведущих 10-ти семейств изученных локальных флор (содержащих более 50 % видов флоры каждого ландшафта) в целом характеризуется Средиземноморским типом распределения, что выражается в продвинутом положении семейств Fabaceae, Lamiaceae, Apiaceae, Caryophyllaceae, Scrophulariaceae. Ведущее же положение в спектре большинства изученных флор занимают

**Таблица 2.** Показатели систематического разнообразия локальных флор Юго-Восточного Крыма

Ландшафт	Среднее число родов в семействе	Среднее число видов в роде	Среднее число видов в семействе
Судак	5 (4,6)	2 (2,4)	11 (11,2)
Меганом	5 (4,5)	2 (2,3)	10 (10,3)
Эчкидаг	4 (4,2)	2 (2,3)	9 (9,4)
Карадаг	5 (4,5)	3 (2,5)	11 (11,3)
Енишары	4 (3,8)	2 (1,9)	7 (7,4)
Тепе-Оба	5 (4,7)	2 (2,3)	11 (10,9)
Узунсырт	4 (4,3)	2 (2,1)	9 (9,0)
Кизилташ	4 (4,3)	2 (2,1)	9 (8,8)
Френк-Мезер	4 (4,1)	2 (2,1)	9 (8,7)
Агармыш	4 (3,6)	3 (2,5)	9 (8,9)
Горный Крым	6 (6,4)	2 (2,0)	13 (12,9)
<b>Крым в целом</b>	<b>6 (5,5)</b>	<b>4 (3,5)</b>	<b>19 (19,4)</b>

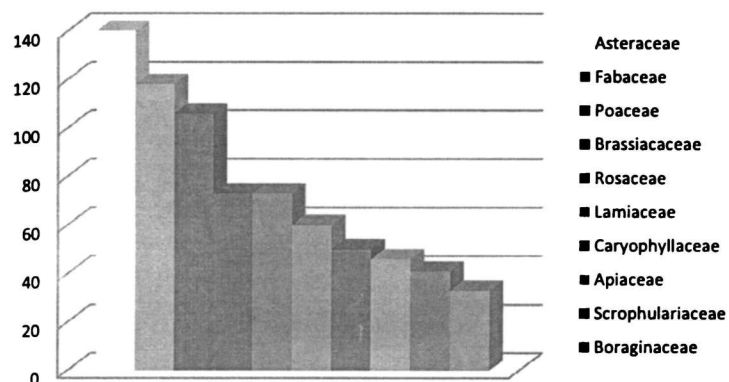
семейства Asteraceae и Poaceae, что характерно для флор Голарктики. Удельный вес каждого из ведущих семейств в изученных флорах не всегда одинаков, но различия в целом незначительны (рис. 2).

Вместе с тем спектр ведущих семейств отражает специфику каждой территории, так на Агармыше, где главенствующая роль принадлежит лесной растительности,

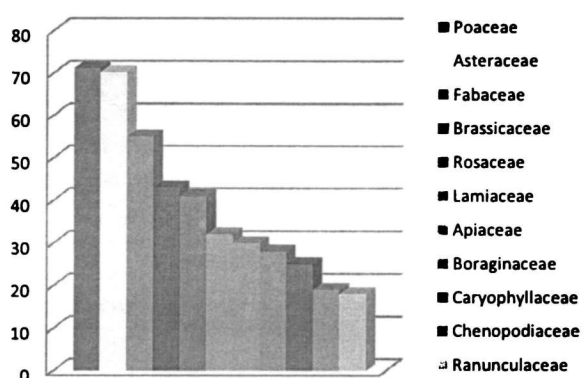


**Рисунок 2.** Спектр ведущих семейств локальных флор Крыма

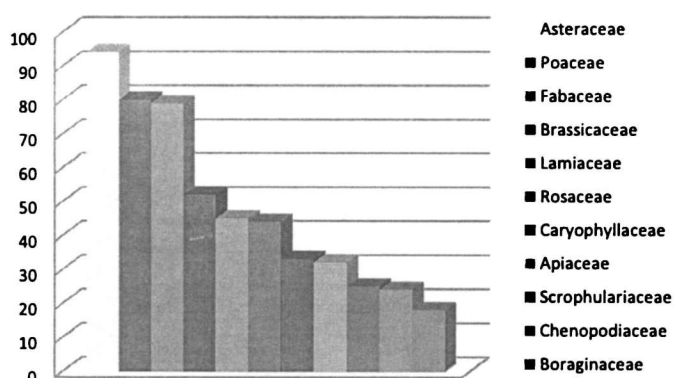
### Карадаг



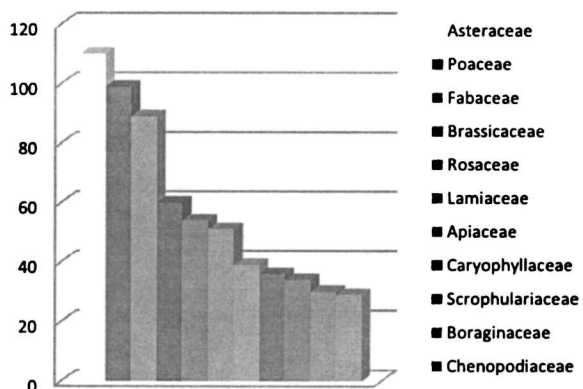
### Енишары



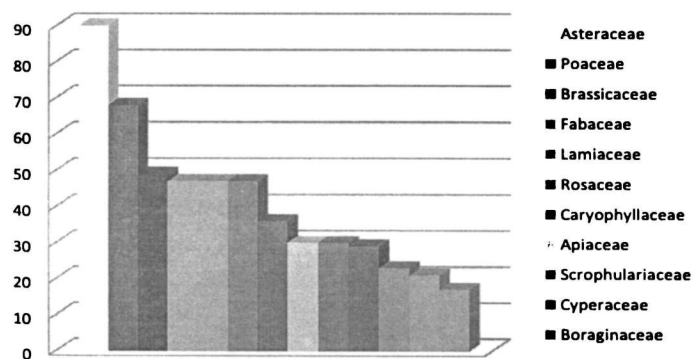
### Узунсырт



### Тепе-Оба



### Кизилташ



### Агармыш

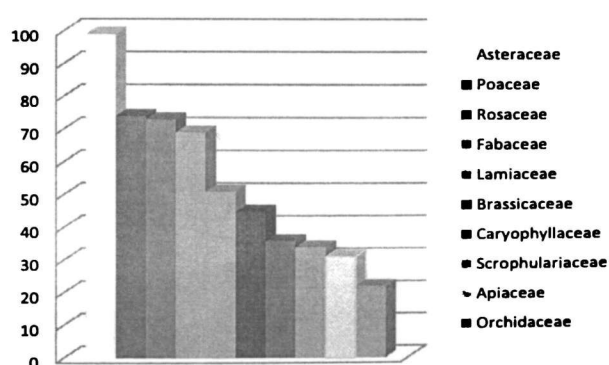


Рисунок 2 (продолжение)

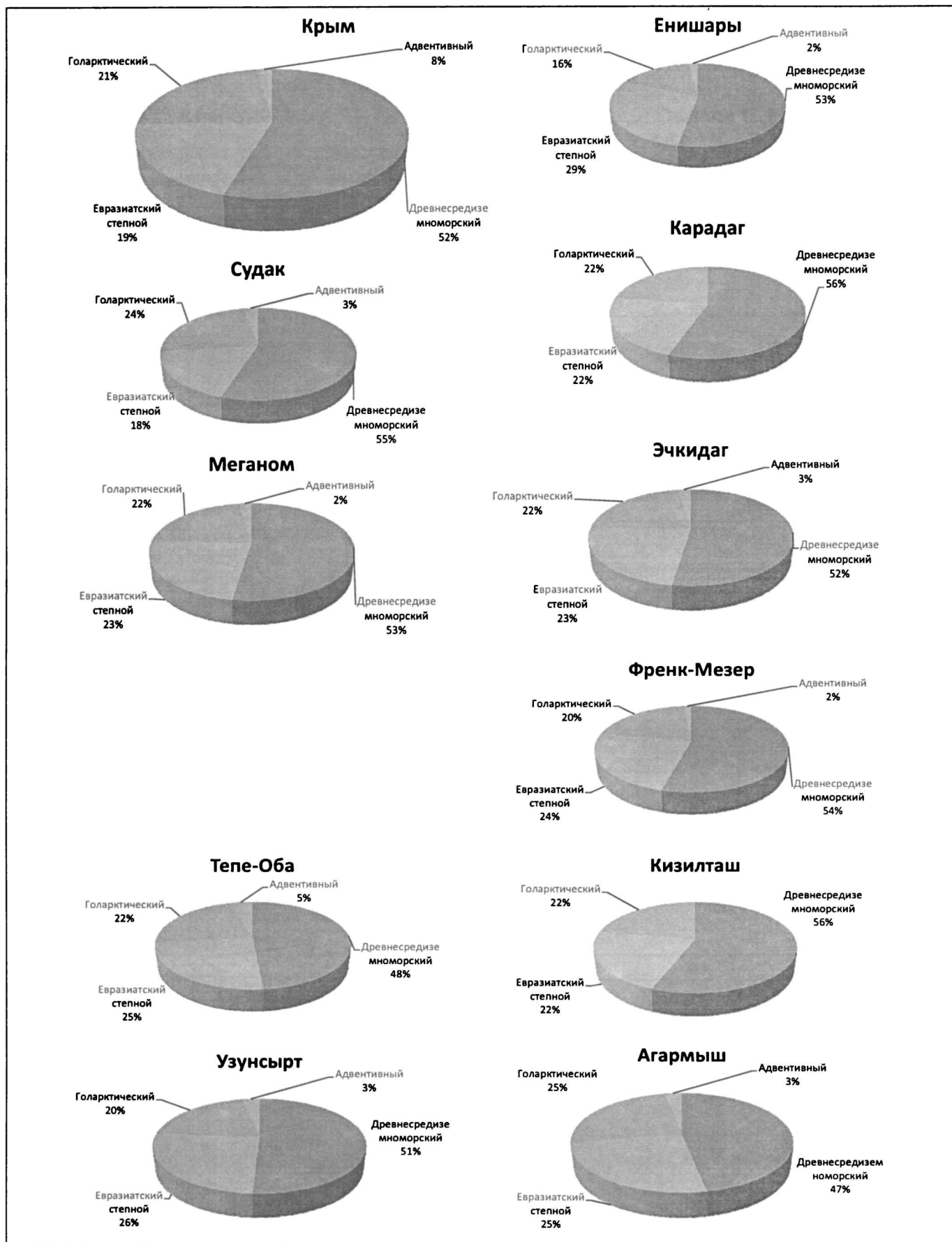


Рисунок 3. Географический спектр локальных флор Крыма

семейство Rosaceae занимает второе место (почти как сем. Poaceae). В спектре ведущих семейств появляется семейство Orchidaceae. Почти во всех изученных флорах роль сем. Chenopodiaceae больше, чем в целом по Крыму, что связано с приморским положением большинства изучаемых ландшафтов.

Проведенный географический анализ (по типам ареалов) локальных флор показал их большую гетерогенность (рис. 3). Наибольшую долю в нем составляют виды с Древнесредиземноморским типом ареала (более 50 %), меньшую (в различной степени) долю составляют виды с Евразийским степным (16–26 %) и Голарктическим типами ареалов (в среднем около 20 %). Интересным в этом спектре является отражение антропогенного влияния на флоры изученных регионов, выражающееся в большем проценте адвентивных видов на территориях

близ крупных городов, таких как Феодосия, Судак, Старый Крым, где влияние человека на растительный покров осуществляется на протяжении 2500 лет. В целом же полученные данные указывают на принадлежность изученных локальных флор к Средиземноморской области.

Биоморфологическая структура локальных флор близка к таковой различных стран Средиземноморья. В спектре биоморф преобладают травянистые многолетники (50 %), второе место занимают одно-двулетники (23–37 %) и многолетние монокарпики (6–11 %) (рис. 4). Число полукустарников и кустарников в целом невелико (в среднем 5 %). Небольшой процент деревьев и кустарников (10 %) в большинстве изученных флор характерен в целом для Голарктики.

В целом изученные локальные флоры сходны с флорой Средиземноморья и связаны с ней исторически. Однако, по сравнению с флорой Южного Крыма они несколько

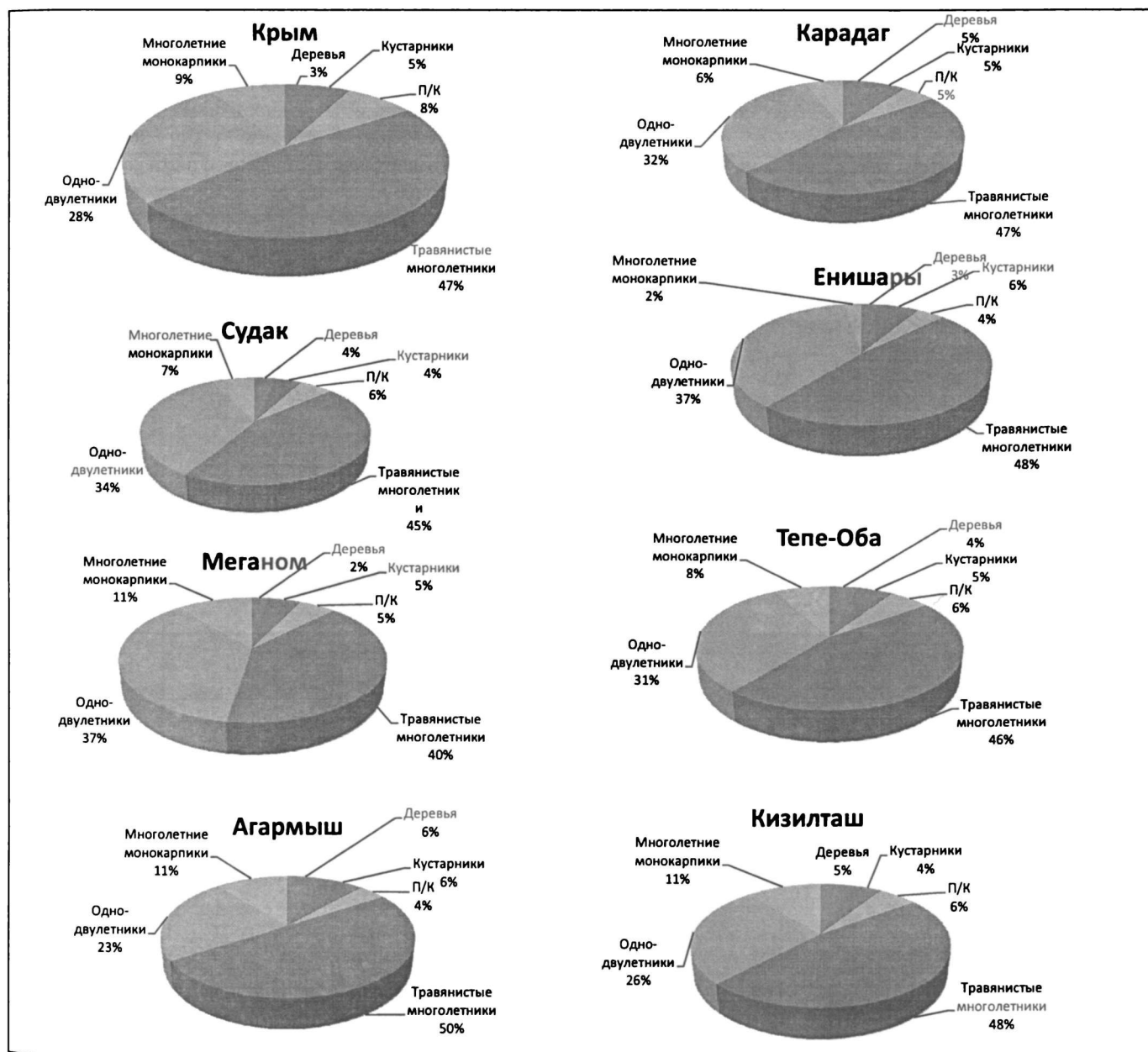


Рисунок 4. Спектр основных биоморф локальных флор Крыма

обеднены. В связи с понижением Главной гряды Крымских гор на востоке и, как следствие этого, большим влиянием на климат юго-востока континентальных воздушных масс, во флоре отсутствуют такие средиземноморские элементы южнобережной флоры как *Arbutus andrachne*, *Ruscus ponticus*, *Cistus tauricus*. С другой стороны, из-за большей сухости климата вследствие меньшего количества осадков, здесь произрастают многие виды, отсутствующие в Южном Крыму: *Tragacantha arnacantha*, *Astragalus rupifragus*, *Artemisia caucasica*, *Salvia scabiosifolia*, *Centaurea trinervia*, *Nitraria schoberi*, *Atraphaxis replicata* и др.

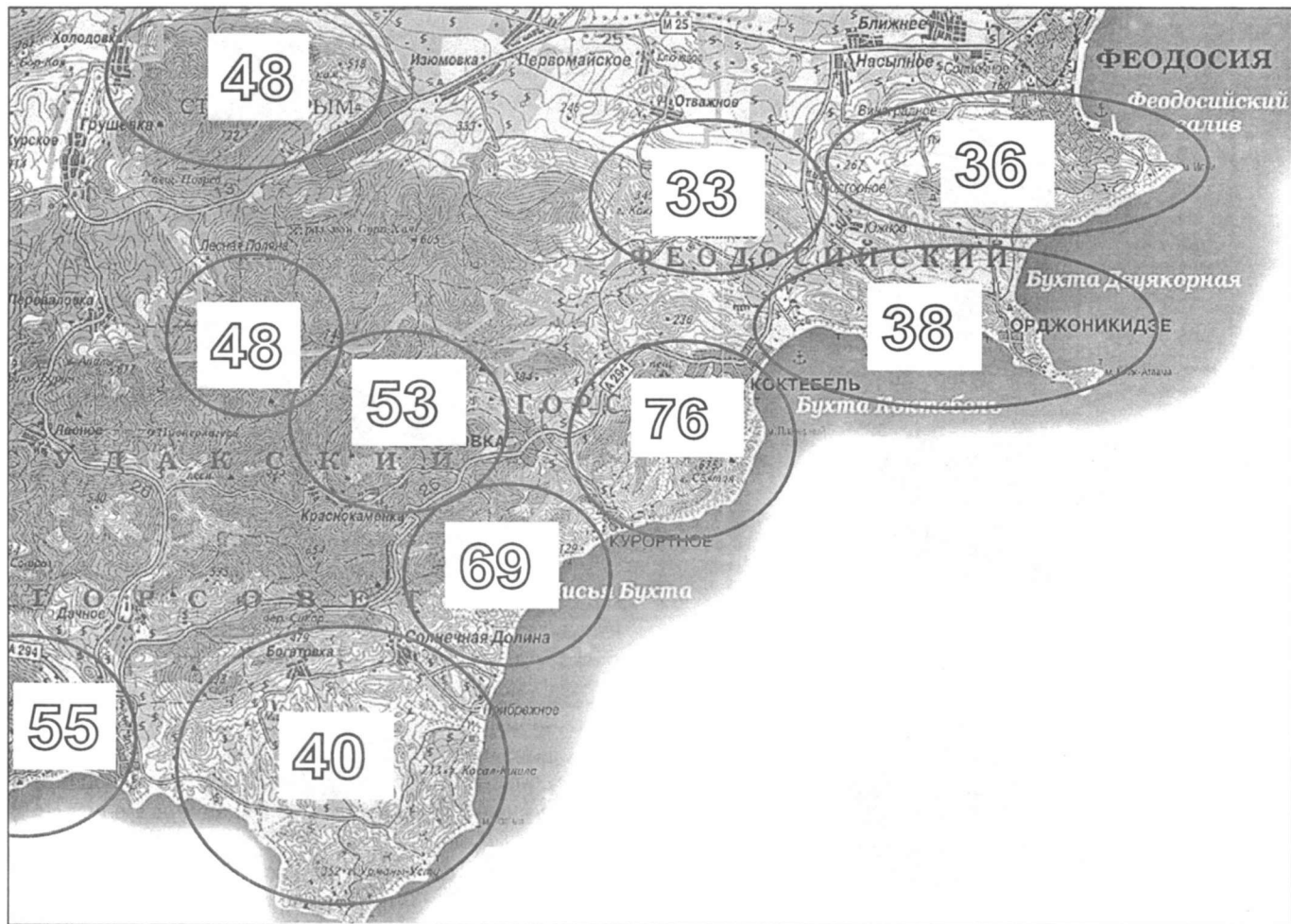
Степень уникальности и специфичности флор отражает наличие в них эндемичных и редких видов растений. В изученных флорах присутствуют около 100 эндемичных видов и 200 видов различных категорий редкости [19] (рис. 5). Как установлено А.В. Ена [20] при анализе крымского эндемизма, распределение эндемиков в Крыму подчинено определенным закономерностям:

1. Эндемизм напрямую связан с геологическим возрастом территории
2. С абсолютной высотой местности и сложностью структуры ее ландшафта
3. Число эндемов возрастает с севера на юг, в горах – с востока на запад, а в крымском субсредиземноморье – с запада на восток [20].

Все эти закономерности распространения эндемичных видов подтверждены для изученных локальных флор Юго-Восточного Крыма.

Восточный Крым – признанный очаг эндемизма. Немалое число крымских эндемиков приурочено только к этой части полуострова и не встречается в других его частях, к примеру *Crataegus pojarkovae*, *Eremurus jungei*, *Tulipa koktebelica*, *Lepidium turczaninowii*, *Trachomitum tauricum*, *Anthemis tranzsheliana*, *Cephalaria demetri*, *Astragalus rupifragus*, *Cleome canescens* и др. Помимо этого в Восточном Крыму присутствует большое число видов крымской флоры, местонахождение которых ограничено лишь этой частью полуострова, что также свидетельствует о специфике флоры юго-востока Крыма: *Ornithogalum arcuatum*, *O.refractum*, *Nitraria schoberi*, *Rindera tetraspis*, *Euphorbia hirsuta*, *Conringia clavata*, *Ceratoides papposa* и др. (табл. 3). Четыре вида отнесены к категории исчезнувших, т.к. их последние сборы в регионе датируются концом XIX – началом XX в.: *Tulipa callieri*, *Moltkia coerulea*, *Scutellaria woronowii*, *Echinophora sibthorpiana* (табл. 4).

Изучение редких, исчезающих и эндемичных растений крымской флоры в Юго-Восточном Крыму ведется с 1976 г. На начальном этапе были составлены списки растений указанных категорий, отмечены их местонахождения в регионе. Затем был проведен учет численности и возрастной



**Рисунок 5. Распределение редких видов в изученных локальных флорах Юго-Восточного Крыма**



**Таблица 3.** Основные биоморфы локальных флор Юго-Восточного Крыма

Ланшафт	Дерево	Кустарник	Полукустарник, полукустарничек, кустарничек	Травянистый многолетник (поликарпик)	Одно-двулетник	Малолетник-многолетник
Судак	41 (3,6 %)	50 (4,4 %)	63 (5,5 %)	515 (45 %)	391 (34,1 %)	85 (7,4 %)
Меганом	20 (2,3 %)	42 (4,8 %)	45 (5,2 %)	349 (40,1 %)	316 (36,3 %)	97 (11,2 %)
Эчкидаг	38 (4,0 %)	40 (4,2 %)	62 (6,5 %)	451 (47,7 %)	279 (29,5 %)	75 (7,9 %)
Карадаг	57 (4,9 %)	60 (5,2 %)	65 (5,2 %)	541 (46,8 %)	364 (31,5 %)	69 (6,0 %)
Енишары	15 (2,6 %)	34 (6,0 %)	23 (4,1 %)	273 (48,1 %)	208 (36,7 %)	14 (2,5 %)
Тепе-Оба	38 (4,2 %)	47 (5,1 %)	53 (5,8 %)	417 (45,7 %)	285 (31,2 %)	73 (8,0 %)
Узунсырт	27 (3,5 %)	42 (5,5 %)	63 (8,2 %)	347 (45,1 %)	235 (30,5 %)	56 (7,3 %)
Кизилташ	41 (5,1 %)	33 (4,1 %)	47 (5,8 %)	385 (47,5 %)	214 (26,4 %)	91 (11,2 %)
Френк-Мезер	40 (4,9 %)	35 (4,3 %)	63 (7,7 %)	408 (49,8 %)	214 (26,1 %)	59 (7,2 %)
Агармыш	49 (5,5 %)	55 (6,2 %)	37 (4,1 %)	450 (50,2 %)	206 (23 %)	98 (11,0 %)
<b>Крым в целом</b>	<b>80 (2,9 %)</b>	<b>134 (4,8 %)</b>	<b>225 (8,1 %)</b>	<b>1319 (47,5 %)</b>	<b>765 (27,6 %)</b>	<b>242 (8,7 %)</b>

**Таблица 4.** Распространение некоторых редких и эндемичных видов крымской флоры в Юго-Восточном Крыму

Ландшафт	Вид	Статус	Число известных местонахождений за пределами Юго-Вост. Крыма
1	2	3	4
Судак	<i>Pinus pituusa</i> Stev.	ККУ	2
	<i>Notholaena maranthae</i> (L.) Desv.	ККУ	1
	<i>Eremurus tauricus</i> Juz.	ЕКС	5
	<i>Tulipa callieri</i> Halacsy et Levier	ККУ	нет
	<i>Cleome canescens</i> Stev. ex DC.	R, ЕКС	нет
	<i>Conringia clavata</i> Boiss.	R	нет
	<i>Astragalus setosulus</i> Gontsch.	МСОП, ЕКС	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	ККУ	нет
	<i>Echinophora sibthorpiana</i> Guss.	СИТЕС	нет
	<i>Steenia satyrioides</i> (Stev.) Schlecht.	СИТЕС	10–12
	<i>Orhis militaris</i> L.	СИТЕС	10
	<i>Vitex angustifolia</i> L.	E	2–3
Меганом	<i>Valerianaella falconida</i> Schvedtsch.	R	нет
	<i>Celtis tournefortii</i> Lam.	R	1–2
	<i>Moltkia coerulea</i> (Willd.) Lehm.	V	нет
	<i>Astragalus setosulus</i> Gontsch.	МСОП, ЕКС	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	ККУ	нет
	<i>Tulipa koktebelica</i> Junge	ККУ	1
	<i>Euphorbia hirsuta</i> L.	R	нет
Эчкидаг	<i>Ceratoides papposa</i> Botsch. et Ikonn.	R	нет
	<i>Syrenia montana</i> (Pall.) Klok.	R	нет
	<i>Allium inaequale</i> Janka	R	2
	<i>Ceratoides papposa</i> Botsch et Ikonn.	R	нет
	<i>Eremurus thiodanthus</i> Juz.	ЕКС	нет
	<i>Tulipa koktebelica</i> Junge	ККУ	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	ККУ	нет
	<i>Comperia comperiana</i> (Stev.) Aschers. et Graebn.	СИТЕС,	3–4
	<i>Syrenia cana</i> (Pill. et Mitt) Neils	ККУ	нет
		R	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Карадаг	<i>Notholaene maranthae</i> (L.) Desv.	ККУ	1
	<i>Nectaroscordum meliophilum</i> Juz.	R, EKC	2–3
	<i>Arum albispatum</i> Stev. ex Ledeb.	ККУ	1–2
	<i>Orhis militaris</i> L.	СИТЕС	10
	<i>Cleome canescens</i> Stev. ex Ledeb	R, EKC	нет
	<i>Anthemis tranzshelliana</i> Fed.	EKC	нет
	<i>Cephalaria demetri</i> Bobr.	R, EKC	нет
	<i>Cerastium schmalhauseni</i> Pacz.	EKC	нет
	<i>Eremurus jungei</i> Juz.	ККУ	нет
	<i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	R	2
	<i>Pisum elatius</i> Bieb.	ККУ	4
Енишары	<i>Crataegus pojarkovae</i> Kossyach	МСОП, EKC	нет
	<i>Palimbia salsa</i> (L.fil.) Bess.	R	2–3
	<i>Trachomitum tauricum</i> (Pobed.) Pobed.	V, EKC	нет
	<i>Rindera tetraspis</i> Pall.	V	2
	<i>Cleome canescens</i> Stev. ex Dc.	R	нет
	<i>Ofaistom monandrum</i> (Pall.) Moq.	R	1
	<i>Ceratoides papposa</i> Botsch. et Ikonn.	R	нет
	<i>Conringia clavata</i> Boiss.	R	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	ККУ	нет
	<i>Diphelypaea coccinea</i> (Bieb.) Nicolson	ККУ	нет
	<i>Medicago meyeri</i> Grun.	R	1
Судак	<i>Astragalus tauricus</i> Pall.	-	3–4
	<i>Pinus pituisa</i> Stev.	ККУ	2
	<i>Notholaene maranthae</i> (L.) Desv.	ККУ	1
	<i>Eremurus tauricus</i> Juz.	EKC	5
	<i>Tulipa callieri</i> Halacsy et Levier	ККУ	нет
	<i>Cleome canescens</i> Stev. ex DC.	R, EKC	нет
	<i>Conringia clavata</i> Boiss.	R	нет
	<i>Astragalus setosulus</i> Gontsch.	МСОП, EKC	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	ККУ	нет
	<i>Echinophora sibthorpiana</i> Guss.	СИТЕС	нет
	<i>Steveniella satyrioides</i> (Stev.) Schlecht.	СИТЕС	10–12
Меганом	<i>Orhis militaris</i> L.	СИТЕС	10
	<i>Vitex angus-castus</i> L.	E	2–3
	<i>Valerianella falconida</i> Schvedtsch.	R	нет
	<i>Celtis tournefortii</i> Lam.	R	1–2
	<i>Moltkia coerulea</i> (Willd.) Lehm.	V	нет
	<i>Astragalus setosulus</i> Gontsch.	МСОП, EKC	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	ККУ	нет
	<i>Tulipa koktebelica</i> Junge	ККУ	1
	<i>Euphorbia hirsuta</i> L.	R	нет
	<i>Ceratoides papposa</i> Botsch. et Ikonn.	R	нет
	<i>Syrenia montana</i> (Pall.) Klok.	R	нет
Эчкидаг	<i>Allium inaequale</i> Janka	R	2
	<i>Ceratoides papposa</i> Botsch et Ikonn.	R	нет
	<i>Eremurus thiodanthus</i> Juz.	EKC	нет
	<i>Tulipa koktebelica</i> Junge	ККУ	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	ККУ	нет
	<i>Comperia comperiana</i> (Stev.) Aschers. et Graebn.	СИТЕС, ККУ	3–4
	<i>Syrenia cana</i> (Pill. et Mitt) Neils	R	нет

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Карадаг	<i>Notholaene maranthae</i> (L.) Desv.	KKY	1
	<i>Nectaroscordum meliophilum</i> Juz.	R, EKC	2–3
	<i>Arum albispatum</i> Stev. ex Ledeb.	KKY	1–2
	<i>Orhis militaris</i> L.	СИТЕС	10
	<i>Cleome canescens</i> Stev. ex Ledeb	R, EKC	нет
	<i>Anthemis tranzshelliana</i> Fed.	EKC	нет
	<i>Cephalaria demetri</i> Bobr.	R, EKC	нет
	<i>Cerastium schmalhauseni</i> Pacz.	EKC	нет
	<i>Eremurus jungei</i> Juz.	R	нет
	<i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	KKY	2
	<i>Pisum elatius</i> Bieb.	R	4
Енишары	<i>Crataegus pojarkovae</i> Kossyach	МСОП, EKC	нет
	<i>Palimbria salsa</i> (L.fil.) Bess.	R	2–3
	<i>Trachomitum tauricum</i> (Pobed.) Pobed.	V, EKC	нет
	<i>Rindera tetraspis</i> Pall.	V	2
	<i>Cleome canescens</i> Stev. ex Dc.	R	нет
	<i>Ofaistom monandrum</i> (Pall.) Moq.	R	1
	<i>Ceratoides papposa</i> Botsch. et Ikonn.	R	нет
	<i>Conringia clavata</i> Boiss.	R	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	KKY	нет
	<i>Diphelypaea coccinea</i> (Bieb.) Nicolson	KKY	нет
	<i>Medicago meyeri</i> Grun.	R	1
Енишары	<i>Astragalus tauricus</i> Pall.	-	3–4
	<i>Pisum elatius</i> Bieb.	R	4
	<i>Polygonum salsugineum</i> Bieb.	KKY	2
	<i>Polygonum robertii</i> Loisel.	R	нет
	<i>Ferula caspica</i> Bieb.	R, EKC,	3
	<i>Prangos trifida</i> (Mill.) Herrnst. et Heyn.	KKY	нет
Тепе-Оба	<i>Palimbria salsa</i> (L.fil.) Bess.	R	2–3
	<i>Sternbergia colchiciflora</i> Waldst. et Kit.	V, KKY	7
	<i>Trachomitum tauricum</i> (Pobed.) Pobed.	V, EKC	нет
	<i>Ceratoides papposa</i> Botsch. et Ikonn.	МСОП, EKC	нет
	<i>Lepidium turzchaninowii</i> Lipsky	KKY	нет
	<i>Nitraria schoberi</i> L.	R, EKC	нет
	<i>Cerastium schmalhauseni</i> Pacz.	EKC	нет
	<i>Ruta graveolens</i> L.	-	5
	<i>Ferula caspica</i> Bieb.	R	3
Узунсырт	<i>Ophrys apifera</i> Huds.	СИТЕС	2–3
	<i>Astragalus tauricus</i> Pall.	-	3–4
	<i>Rindera tetraspis</i> Pall.	V	нет
	<i>Conringia clavata</i> Boiss.	R	нет
	<i>Centaurea talievi</i> Kleop.	МСОП, KKY	5–6
Кизилташ	<i>Orchis x wulfiana</i>	-	?
	<i>Arum albispatum</i> Stev. ex Ledeb.	KKY	1–2
	<i>Scutellaria woronowii</i> Juz.	RR	нет
	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	EKC	2
	<i>Heracleum ligisticifolium</i> Bieb.	KKY	10–12
Френк-Мезер	<i>Ornithogalum arcuatum</i> Stev.	KKY	нет
	<i>Nectaroscordum meliophilum</i> Juz.	R, EKC	2–3
	<i>Salvia pratensis</i> L.	R	2–3
	<i>Anthemis sterilis</i> Stev.	МСОП, EKC	нет

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Агармыш	<i>Globularia trichosantha</i> Fisch. et Mey.	ККУ	нет
	<i>Arum albispatum</i> Stev. ex Ledeb.	ККУ	1–2
	<i>Arum orientale</i> Bieb.	ЕКС	3
	<i>Eremurus thiodanthus</i> Juz.	ККУ	4–5
	<i>Ornithogalum arcuatum</i> Stev.	ККУ	нет
	<i>O. refractum</i> Schlecht.	R	нет
	<i>Steveniella satyrioides</i> (Stev.) Schlecht.	СИТЕС, ККУ	10–12
	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C.Hartm.	СИТЕС, ККУ	10
	<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort.	R	1
	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	R	нет

Условные обозначения: МСОП – Международный красный список (1998 г.), ЕКС – Европейский красный список (1991 г.), СИТЕС – Международная конвенция «О международной торговле видами дикой фауны и флоры...» (1973 г.), ККУ – Красная книга Украины (1996 г.), R, E, V – категории охраны в Крыму.

структуры основных ценопопуляций по методике, разработанной для Крыма В.Н. Голубевым и В.М. Косых [21].

К настоящему времени список редких растений Юго-Восточного Крыма (от Судака до Феодосии и массива Агармыш) включает около 200 наименований [19].

По численности обследованные ценопопуляции редких видов региона делятся на 7 групп:

	Число особей в экз. ценопопуляции						
	до 10	до 100	до 500	до 1000	до 5000	до 10000	свыше 100000
Число видов	17	40	25	31	42	25	19

Как видно из приведенных данных в регионе преобладают малочисленные ценопопуляции (от 100 до 5000 особей). Большая часть обследованных популяций – нормального типа, полночленные, однако в малочисленных популяциях (до 10 особей) наблюдается крайне малое число всходов (либо их отсутствие), что ставит их на грань вымирания (*Crataegus pojarkovae*, *Eremurus jungei*, *Cleome canescens*). Особенности местообитания (береговая зона) таких видов как *Nitraria schoberi*, *Cleome canescens*, *Trachomitum tauricum*, *Ofaiston monandrum*, *Lepidium turczaninowii* ставят их в особое положение: велик риск уничтожения их популяций при освоении приморской зоны, которое происходит весьма интенсивно особенно в последние годы.

Следующим этапом изучения редких видов стал мониторинг их ценопопуляций и детальное изучение онтогенеза, для чего были заложены постоянные площадки (размером 1×1 м.) для некоторых видов: *Ophrys oestriifera*, *Orchis purpurea*, *O. punctulata*, *O. mascula*, *Himantoglossum caprinum*, *Nectaroscordum meliophilum*, *Rindera tetraspis*, *Eremurus jungei*, *E. thiodanthus*, *Tulipa gesneriana*, *Prangos trifida* в Карадагском природном заповеднике и на сопредельных территориях. Каждому растению внутри площадки присваивался номер, в соответствии с которым картировали его местоположение. Помимо этого фиксировали возрастное состояние каждого учетного растения, число

листьев, число цветков в соцветии (а по возможности число плодов и семян). Наблюдения начаты в 1987 г.; в последующие годы регулярно регистрировали все учитываемые параметры растений в наблюдаемых ценопопуляциях.

Анализируя результаты наблюдений за 30 лет можно резюмировать, что общая численность большинства учитываемых ценопопуляций возросла, хоть и незначительно. В возрастном спектре увеличилась доля ювенильных и виргинильных особей.

В динамике численности всходов четкой закономерности не прослеживается (она в значительной степени привязана к погодным условиям того или иного сезона), большая их часть жизнеспособна, со временем они переходят в следующие стадии развития. Их выпад в среднем составляет 30 %. За последние 4 года в ценопопуляции *Eremurus jungei* отсутствуют генеративные особи (и соответственно – всходы), у орхидных – не отмечено новых всходов, что, по-видимому, можно объяснить засушливыми условиями. За 30-летний период наблюдений в популяциях орхидных ни один из сеянцев не достиг генеративной фазы развития, что свидетельствует об их более продолжительном цикле развития, чем считалось ранее. Популяции *Tulipa gesneriana* и *Nectaroscordum meliophilum* регулярно (в разной степени) повреждаются кабанам. Проведен эксперимент по репатриации некоторых видов на территорию Карадагского заповедника: *Atropa belladonna*, *Sternbergia colchiciflora*, *Tulipa koktebelica* (1995 г.), а также по расселению *Cyclamen kuznetzowii* и *Nectaroscordum meliophilum* (1986 и 1994 гг.). Данные 20-летних наблюдений показали, что общая численность искусственно созданной популяции цикламена возросла в 5 раз, равно как и площадь, занятая ею. За указанный период растения прошли полный цикл развития от семени до семени. Искусственная ценопопуляция нектароскордума создана путем посева семян. К настоящему времени растения в ней достигли ювенильной стадии (с тремя листьями), а доля выпад составила 50 %, что близко к аналогичному показателю в естественной ценопопуляции *Nectaroscordum*.

## Выводы

Изученные локальные флоры Юго-Восточного Крыма несмотря на небольшие размеры представляют собой репрезентативные части флоры Горного Крыма и отражают как общерегиональные ее особенности, так и местные, локальные.

В целом, изученные локальные флоры Юго-Восточного Крыма могут быть отнесены к Средиземноморскому типу (на основании анализа показателей флористического богатства, систематического разнообразия, характера распределения ведущих семейств, типов ареалов и биоморф, слагающих эти флоры видов).

Распределение крымских эндемиков в пределах изученных ландшафтов подчинено тем же закономерностям, что и в Крыму в целом. 9–10 узкоэндемичных видов приурочены лишь к этой части полуострова.

Обследование ценопуляций редких видов показало, что в регионе преобладают малочисленные ценопуляции (от 100 до 5000 особей). Большинство их - полночленные, нормального типа.

## Литература

1. Шатко В.Г. Флора Карадага и перспективы ее интродукции в Москве: Дис... канд. биол. наук. М.: ГБС АН СССР, 1981. 286 с.
2. Каменских Л.Н., Миронова Л.П. Конспект флоры высших сосудистых растений Карадагского природного заповедника НАН Украины (Крым) // Карадаг. История, геология, ботаника, зоология. Сб. тр., посвященный 90-летию Карадагской научной станции. Симферополь: Сонат, 2004. Кн. 1. С. 161–223.
3. Белянина Н.Б., Шатко В.Г. Конспект флоры Енишарских гор (Восточный Крым) // Бюл. Гл. ботан. сада. 1998. Вып. 176. С. 69–91.
4. Белянина Н.Б., Шатко В.Г. Дополнение к флоре Енишарских гор // Бюл. Гл. ботан. сада. 2001. Вып. 181. С. 92–96.
5. Миронова Л.П., Шатко В.Г. Конспект флоры хребта Эчкидаг в Юго-Восточном Крыму // Бюл. Гл. ботан. сада. 2001. Вып. 182. С. 64–85.
6. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Конспект флоры района Кизилташа (Восточный Крым) // Бюл. Гл. ботан. сада. 2008. Вып. 194. С. 75–93.
7. Миронова Л.П., Шатко В.Г. Конспект флоры хребта Узунсырт и Баракольской котловины в Восточном Крыму // Бюл. Гл. ботан. сада. 2010. Вып. 196. С. 74–101.
8. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Конспект флоры хребта Тепе-Оба (Крым) // Бюл. Гл. ботан. сада. 2011. Вып. 197. С. 43–71.
9. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Конспект флоры полуострова Меганом в Юго-Восточном Крыму // Бюл. Гл. ботан. сада. 2012. Вып. 198, № 1. С. 29–46.
10. Сарандинаки В.Н. К флоре Восточного Крыма: Систематический список дикорастущих растений Карадага и прилегающих районов // Тр. Карадаг. биол. станции. 1930. Вып. 3. С. 13–38; 1931. Вып. 4. С. 145–227.

11. Сарандинаки В.Н. Материалы для флоры окрестностей г. Феодосии. Ч. 1, 2 // Изв. Импер. ботан. сада Петра Великого. 1916. Т. 17, Вып. 1. С. 1–39; Изв. Гл. ботан. сада (СПб). 1917. Т. 18, Вып. 1. С. 180–245.

12. Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э. К изучению флоры полуострова Меганом // Сб. научн. тр. ГНБС. 2004. Т. 123. С. 93–103.

13. Каменских Л.Н. Флора и растительность хребта Агармыш // Бюл. Гл. ботан. сада. 2011. Вып. 195. С. 91–129.

14. Шведчикова Н.К. Флора и растительность района Судак (Восточный Крым) в связи с проблемой охраны и рационального использования растительного покрова: Дис... канд. биол. наук. М.: МГУ, 1983. 249 с.

15. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986.

16. Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т. 87, Вып. 4. С. 3–22.

17. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высш. шк., 1991. 365 с.

18. Галанин А.В. Основные понятия науки о растительном покрове // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока. Матер. междунар. конф. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 16–18.

19. Миронова Л.П., Шатко В.Г. Мониторинг редких и охраняемых растений флоры Крыма в Карадагском природном заповеднике // Карадаг. История, геология, ботаника, зоология. Сб. тр., посвященный 90-летию Карадагской научной станции. Симферополь: Сонат, 2004. Кн. 1. С. 224–249.

20. Ена А.В. Феномен флористического эндемизма и его проявление в Крыму. Дис... докт. биол. наук. Киев, 2008. 430 с.

21. Голубев В.Н., Косых В.М. Методические указания по изучению редких и исчезающих растений флоры Крыма. Ялта: ГНБС, 1980. 30 с.

## References

1. Shatko V.G. Flora Karadaga i perspektivy ee introduksii v Moskve [Flora of Karadag and prospects for its introduction in Moscow: Dis ... Cand. Biol. Sci. Moscow: USSR Academy of Science], 1981. 286 p.
2. Kamenskikh L.N., Mironova L.P. Konspekt flory vuschkikh sosudistyykh rasteniy Karadagskogo prirodnogo zapovednika NAN Ukraini (Krym) [Abstract flora of vascular plant Karadag Nature Reserve NAS of the Ukraine (Crimea)] // Karadag. Istoriya, geologiya, botanika, zoologiya. Sb. tr., posvyashchennykh 90-letiyu Karadagskoy nauchnoy stantsii. Simferopol: Sonat [Karadag. History, geology, botany, zoology. Sat tr. dedicated 90th anniversary Karadag Scientific Station. Simferopol: Sonatas Publishin House], 2004. Vol. 1. Pp. 161–223.
3. Belyanina N.B., Shatko V.G. Konspekt flory Yenisharskikh gor (Vostochnyy Krym) [Synopsis of flora Enishar Mountains (Eastern Crimea)] // Byul. Gl. botan. sada. [Bul. Main Botan. Garden]. 1998. Iss. 176. Pp. 69–91.
4. Belyanina N.B., Shatko V.G. Dopolnenie k flore Yenisharskikh gor [Addition to the flora Enishar Mountains] //



Byul. Gl. botan. sada. [Bul. Main Botan. Garden]. 2001. Iss. 181. Pp. 92–96.

5. Mironova L.P., Shatko V.G. Konspekt flory khrebtа Echkidag v Yugo-Vostochnom Krymu [Synopsis of flora ridge Echkidag in South- Eastern Crimea] // Byul. Gl. botan. sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2001. Iss. 182. Pp. 64–85.

6. Shatko V.G., Mironova L.P. Konspekt flory rayona Kiziltasha (Vostochnyy Krym) [Synopsis of flora area Kiziltash (Eastern Crimea)] // Byul. Gl. botan. sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2008. Iss. 194. Pp. 75–93.

7. Mironova L.P., Shatko V.G. Konspekt flory khrebtа Uzunsyrt i Barakolskoy kotloviny v Vostochnom Krymu [Synopsis of flora ridge Uzunsyrt and Barakolskoy depression in Eastern Crimea] // Byul. Gl. botan. sada. [Bul. Main Botan. Garden]. 2010. Iss. 196. Pp. 74–101.

8. Shatko V.G., Mironov L.P. Konspekt flory khrebtа Tepe-Oba (Krym) [Synopsis of flora ridge Tepe-Oba (Crimea)] // Byul. Gl. botan. sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2011. Iss. 197. Pp. 43–71.

9. Shatko V.G., Mironova L.P. Konspekt flory poluostrova Meganom v Yugo-Vostochnom Krymu [Synopsis of flora Meganom Peninsula in South- Eastern Crimea] // Byul. Gl. botan. sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2012. Iss. 198, № 1. Pp. 29–46.

10. Sarandinaki V.N. K flore Vostochnogo Kryma: Sistematicheskii spisok dikorastushchikh rasteniy Karadaga i privileyushchikh rayonov [To the flora of the Eastern Crimea: Systematic list of wild plants Karadag and surrounding areas] // Tr. Karadag. biol. stantsii [Proc. Karadag. Biol. Station]. 1930. Iss. 3. Pp. 13–38, 1931. Iss. 4. Pp. 145–227.

11. Sarandinaki V.N. Materialy dlya flory okrestnostey g. Feodosii. Ch. 1, 2 [Materials for flora neighborhoods Feodosia. Part 1, 2] // Izv. Imp. botan. sada Petra Velikogo [Math. Imp. Botan. Garden of Peter the Great]. 1916. Vol. 17, № 1. Pp. 1–39, Math. Main Botan. Garden (St. Petersburg). 1917. Vol. 18, Iss. 1. Pp. 180–245.

12. Kraynyuk E.S., Ryff L.E. K izucheniyu flory poluostrova Meganom [By studying the flora of the peninsula Meganom] // Sb. nauchn. tr. GNBS [Proc. Nauchn. tr. State Nikita Botan. Garden]. 2004. Vol. 123. Pp. 93–103.

13. Kamenskikh L.N. Flora i rastitelnost khrebtа Agarmysh [Flora and vegetation of the ridge Agarmysh] // Byul. Gl. botan. sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2011. Iss. 195. Pp. 91–129.

14. Shvedchikova N.K. Flora i rastitelnost rayona Sudaka (Vostochnyy Krym) v svyazi s problemoy okhrany i ratsionalnogo ispolzovaniya rastitelnogo pokrova: Dis.... kand. biol. nauk. Moskva: MGU [Flora and vegetation of the area of Sudak (Eastern Crimea) in connection with the problem conservation and management of vegetation: Dis .... Cand. Biol. Sci. Moscow: Moscow State University], 1983. 249 p.

15. Tolmachev A.I. Metody sravnitel'noy floristiki i problemy florogeneza [Methods and problems of comparative floristics florogenesis] Novosibirsk: Nauka [Novosibirsk: Publishing House Science], 1986.

16. Yurtsev B.A. Flora kak prirodnyaya sistema [Flora as a natural system] // Byul. MOIP. Otd. Biol. [Bul. Moscow Society of Naturalists. Dep. biol.]. 1982. Vol. 87, № 4. Pp. 3–22.

17. Isachenko A.G. Landshaftovedenie i fiziko-geograficheskoe rayonirovanie [Of landscape and physical-geographical regionalization]. Moskva: Vyssh. shkola [Moscow: Higher School Publishing House], 1991. 365 p.

18. Galanin A.V. Osnovnye ponyatiya nauki o rastitel'nom pokrove [Basic science concepts on land cover] // Klassifikatsiya i dinamika lesov Dal'nego Vostoka. Mater. mezhdunar. konf. Vladivostok: Dal'nauka [Classification and dynamics forests of the Far East. Mater. Intern. conf. Vladivostok: Dal'nauka Publishing House], 2001. Pp. 16–18.

19. Mironova L.P., Shatko V.G. Monitoring redkikh i okhranyaemykh rasteniy flory Kryma v Karadagskom prirodnom zapovednike [Monitoring of rare and endangered plants in the flora of Crimea in Karadags Nature Reserve] // Karadag. Istoriya, geologiya, botanika, zoologiya. Sb. tr., posvyashchenny 90-letiyu Karadagskoy nauchnoy stantsii. Simferopol: Sonat [Karadag. History, geology, botany, zoology. Sat tr. dedicated 90th anniversary Karadag Scientific Station. Simferopol: Sonatas Publishin House], 2004. Vol. 1. Pp. 224–249.

20. Ena A.V. Fenomen floristicheskogo endemizma i ego proyavlenie v Krymu. Dis.... dokt. biol. nauk. Kiev [Floristic endemism phenomenon and its manifestation in the Crimea. Dis .... Doctor. Biol. Sci. Kiev], 2008. 430 p.

21. Golubev V.N., Kosyh V.M. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu redkikh i ischezayushchikh rasteniy flory Kryma [Methodological guidance on the study of rare and endangered plants in the flora of the Crimea] Yalta: GNBS. [Yalta: State Nikita Botanical Garden], 1980. 30 p.

## Информация об авторе

Шатко Владимир Григорьевич, канд. биол. наук, ст. н. с. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН  
E-mail: vshat\_51@mail.ru  
127276, Российская Федерация, г. Москва, ул. Ботаническая, 4

## Information about the author

Shatko Vladimir Grigorievich, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher  
Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V.Tsitsin RAS  
E-mail: vshat\_51@mail.ru  
127276, Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya str., 4

**М.В. Шустов**

д-р биол. наук, проф., зав. отд.

mishashustov@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

## Лишайники в Красных книгах Самарской и Ульяновской областей

Территория современных Самарской и Ульяновской областей расположена в Среднем Поволжье. Лишайники региона представляют значительный научный интерес в связи с проблемами флорогенеза. Следует отметить, что среди лишайников данной территории, наряду с широко распространенными видами, встречаются уникальные виды, произрастание которых заслуживает серьезного изучения, а сами лишайники – государственных мер охраны. В настоящее время в Красные книги Самарской и Ульяновской областей занесены 39 и рекомендованы к занесению 12 видов лишайников, среди которых исчезающие, редкие и нуждающиеся в охране лишайники, в том числе находящиеся на границах ареалов, а так же климатические реликты флор различных периодов. К ним относятся *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm., *Rusavskia elegans* (Link) S. Kondr. & Kärnefelt., *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Diplotomma porphyricum* Arnold, *Phaeophyscia constipata* (Norrl. & Nyl.) Moberg, *Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Körb., *Leptogium tenuissimum* (Dicks.) Körb., *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt, *Rinodina oxydata* (A. Massal.) A. Massal., *Mycobilimbia lurida* (Ach.) Hafellner & Türk., *Glypholecia scabra* (Pers.) Müll. Arg., *Rinodina lecanorina* (A. Massal.) A. Massal., *Rinodina terrestris* Tomin., *Phaeophyscia sciastra* (Ach.) Moberg, *Collema cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *Cladonia acuminata* (Ach.) Norrl., *C. decorticata* (Flörke) Spreng., *Lecanora cenisia* Ach., *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl., *M. soledata* (Ach.) Goward et Ahti, *Bellemeria cupreolata* (Nyl.) Clauzade & Cl. Roux, *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg., *Cladonia caespiticia* (Pers.) Flörke, *C. turgida* Hoffm., *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw., *B. furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw., *B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. Et C.F. Culb., *Cladonia subrangiformis* Sandst., *Lecanora bolcana* (Pollin.) Poelt, *Xanthoparmelia ryssolea* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch, *X. camtschadalis* (Ach.) Hale, *Rinodina terrestris* Tomin, *Ramalina capitata* (Ach.) Nyl. in Cromb., *Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenkin, *Aspicilia transbaicalica* Oxner, *Lecanora crustacea* (Savicz) Zahlbr., *Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano., *Flavopunctelia soledica* (Nyl.) Hale, *Cladonia portentosa* (Dufour) Coem., *Bryoria subcana* (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw., *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach., *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman, *Rinodina milvina* (Wahlenb.) Th. Fr., *Lasallia rossica* Domb.

**Ключевые слова:** Лишайники, Красная книга, Самарская область, Ульяновская область.

**M.V. Shustov**

Dr. Sc. Biol., Prof., Head of Department

mishashustov@yandex.ru

Federal State Budgetary Institution for Science

Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

## The Lichens in the Red Data Books of Samara and Ulyanovsk Regions

The modern Samara and Ulyanovsk Regions are located in the Middle Volga. Lichens of the region are of great scientific interest because of problems of florogenesis. Among the lichens, besides widespread species, there are unique ones, which stand in need of thorough study, and all the lichens require state protection measures. Actually thirty-nine lichen species have been entered into the Red Books of Samara and Ulyanovsk Regions and twelve species have been recommended for insertion, including endangered, rare and protected species, the species at the margin of natural range, and climatic relicts of floras of different periods. These are the following species: *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm., *Rusavskia elegans* (Link) S. Kondr. & Kärnefelt., *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) Weber ex FH Wigg., *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Diplotomma porphyricum* Arnold, *Phaeophyscia constipata* (Norrl. & Nyl.) Moberg, *Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Körb., *Leptogium tenuissimum* (Dicks.) Körb., *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt, *Rinodina oxydata* (A. Massal.) A. Massal., *Mycobilimbia lurida* (Ach.) Hafellner & Türk., *Glypholecia scabra* (Pers.) Müll. Arg., *Rinodina lecanorina* (A. Massal.) A. Massal., *Rinodina terrestris* Tomin., *Phaeophyscia sciastra* (Ach.) Moberg, *Collema cristatum* (L.) Weber ex FH Wigg., *Cladonia acuminata* (Ach.) Norrl., *C. decorticata* (Flörke) Spreng., *Lecanora cenisia* Ach., *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl., *M. soledata* (Ach.) Goward et Ahti, *Bellemeria cupreolata* (Nyl.) Clauzade & Cl. Roux, *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg., *Cladonia caespiticia* (Pers.) Flörke, *C. turgida* Hoffm., *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw., *B. furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw., *B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. Et C.F. Culb., *Cladonia subrangiformis* Sandst., *Lecanora bolcana* (Pollin.) Poelt, *Xanthoparmelia ryssolea* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch, *X. camtschadalis* (Ach.) Hale, *Rinodina terrestris* Tomin, *Ramalina capitata* (Ach.) Nyl. in Cromb., *Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenkin, *Aspicilia transbaicalica* Oxner, *Lecanora crustacea* (Savicz) Zahlbr., *Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano., *Flavopunctelia soledica* (Nyl.) Hale, *Cladonia portentosa* (Dufour) Coem., *Bryoria subcana* (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw., *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach., *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman, *Rinodina milvina* (Wahlenb.) Th. Fr., *Lasallia rossica* Domb.

**Keywords:** lichens, Red Data Book, Samara Region, Ulyanovsk Region

Территория современных Самарской и Ульяновской областей расположена в Среднем Поволжье. Лишайники региона представляют значительный научный интерес в связи с проблемами флорогенеза [1]. Следует отметить, что среди лишайников данной территории, наряду с широко распространенными видами, встречаются уникальные виды, произрастание которых заслуживает серьезного изучения, а сами лишайники – государственных мер охраны.

В настоящее время в Красную книгу Самарской области занесены 7, и рекомендованы к занесению 12 видов лишайников [2–4], среди которых исчезающие, редкие и нуждающиеся в охране лишайники, в том числе находящиеся на границах ареалов, а так же климатические реликты флор различных периодов.

Особого внимания заслуживает *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., омнинеморальный мультирегиональный ареал которой в последние десятилетия сокращается повсеместно. Данный вид в 30-х годах XX века изредка встречался на мхах в лесах Главного хребта Жигулей [5, 6], в лихенологическом гербарии БИН РАН (LE) хранится единственный образец *L. pulmonaria*, собранный А.М. Семеновым Тянь-Шанской на территории современной Самарской области в 1945 г. в Жигулях, в овраге Маиновый Дол. В 1985–1986 гг. и позднее данный вид в Жигулевском государственном заповеднике им. И.И. Спрыгина нами обнаружен не был.

Ряд омнибореальных лишайников на территории Самарской области имеют изолированные участки своих ареалов на южных границах таковых на равнине. К ним относятся *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) Weber ex F.H. Wigg. и *Cetraria islandica* (L.) Ach.

В тоже время омниаридный мультирегиональный лишайник *Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm. на территории Самарской области в Жигулях находится на северной границе своего ареала.

Омнимультizonальный мультирегиональный лишайник *Rusavskia elegans* (Link) S. Kondr. & Kärnefelt. имеет единичное в Поволжье местообитание на территории Самарской области.

Все вышеперечисленные лишайники на территории Самарской области в настоящее время являются редкими, нуждающимися в охране. Особое значение сохранению указанных видов придает то, что некоторые из них являются климатическими реликтами флор различных периодов на данной территории. Так реликтами флоры позднего миоцена являются *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) Weber ex F.H. Wigg. и *Cetraria islandica* (L.) Ach. [7–9].

Следует отметить, что 12 видов лишайников, в настоящее время, рекомендованы к занесению в Красную книгу Самарской области. Основная часть

из них на территории Самарской области имеют изолированные участки своих ареалов на южных границах распространения на равнине. К ним относятся: высокогорный вид *Diplotomma porphyricum* Arnold, арктовысокогорный лишайник *Phaeophyscia constipata* (Norrl. & Nyl.) Moberg, омниарктовысокогорный вид *Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Körb., гипоарктомонтанный *Leptogium tenuissimum* (Dicks.) Körb., омнигипоарктомонтанный вид *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt, монтанные лишайники *Rinodina oxydata* (A. Massal.) A. Massal. и *Mycobilimbia lurida* (Ach.) Hafellner & Türk.

Аридные голарктические лишайники *Glypholecia scabra* (Pers.) Müll. Arg., *Rinodina lecanorina* (A. Massal.) A. Massal. и *Rinodina terrestris* Tomin. на территории Самарской области в Жигулях находятся на северных границах своих ареалов.

Мультизональные голарктические виды *Phaeophyscia sciastra* (Ach.) Moberg и *Collema cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg. имеют единичные в Поволжье местообитания в Жигулях, на территории Самарской области.

Необходимо отметить, что *Glypholecia scabra* является климатическим реликтом позднего миоцена, *Diplotomma porphyricum*, *Phaeophyscia constipata*, *Physconia muscigena*, *Rinodina turfacea*, *Mycobilimbia lurida* - климатическими реликтами раннего – среднего миоцена.

В настоящее время в Красную книгу Ульяновской области занесены 32 вида лишайников [10–12], среди которых редкие и нуждающиеся в охране лишайники, в том числе находящиеся на границах ареалов, а так же климатические реликты флор различных периодов.

Ряд лишайников на территории Ульяновской области имеют изолированные участки своих ареалов на южных границах таковых на равнине. К ним относятся арктовысокогорный вид *Phaeophyscia constipata* (Norrl. & Nyl.) Moberg, гипоарктомонтанные виды *Cladonia acuminata* (Ach.) Norrl., *C. decorticata* (Flörke) Spreng., *Lecanora cenisia* Ach., *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl., *M. sorediata* (Ach.) Goward et Ahti, *Bellemeria cupreolata* (Nyl.) Clauzade & Cl. Roux, *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg., бореальные виды *Cladonia caespiticia* (Pers.) Flörke, *C. turgida* Hoffm., *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw., *B. furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw., *B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. Et C.F. Culb.

В тоже время ряд аридных лишайников на территории Ульяновской области находятся на северных границах своих ареалов. К таковым относятся *Cladonia subrangiformis* Sandst., *Lecanora bolcana* (Pollin.) Poelt, *Xanthoparmelia ryssolea* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch, *X. camtschadalis* (Ach.) Hale, *Rinodina terrestris* Tomin, *Ramalina*

*capitata* (Ach.) Nyl. in Cromb., *Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenkin.

Значительный научный интерес представляют лишайники, находящиеся на территории Ульяновской области на западных границах своих ареалов. Данные виды широко распространены в Азии, некоторые и в Северной Америке, в то время, как в Европе они встречаются лишь на Приволжской возвышенности, а некоторые известны только из Ульяновской области. К таковым относятся аридный вид *Aspicilia transbaicalica* Oхner, монотаный вид *Lecanora crustacea* (Savicz) Zahlbr., гипоарктомонотанный вид *Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano.

Ряд лишайников, характеризующихся широкими рассеянными ареалами, имеют единичные местообитания на территории Ульяновской области. К таковым относятся неморальный вид *Flavopunctelia soledica* (Nyl.) Hale, суббореальные виды *Cladonia portentosa* (Dufour) Coem., *Bryoria subcana* (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw., *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach., монотанные виды *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman, *Rinodina milvina* (Wahlenb.) Th. Fr., *Lasallia rossica* Domb.

Все вышеперечисленные лишайники на территории Ульяновской области (а также в границах Приволжской возвышенности) в настоящее время являются редкими, нуждающимися в охране. Особое значение сохранению указанных видов придает то, что многие из них являются климатическими реликтами флор различных периодов на данной территории. Так реликтом флоры раннего – среднего миоцена является *Flavopunctelia soledica*, реликтом флоры позднего миоцена – *Lecanora bolcana*, реликтами флоры раннего – среднего плиоцена – *Lasallia pensylvanica*, *Lecanora crustacea*, *Bellemeria cupreoatra*, *Melanella panniformis*, *M. soledica*, *Lasallia rossica*, *Umbilicaria deusta*, реликтами флоры позднего плиоцена – *Cladonia turgida*, *Hypogymnia tubulosa*, реликтами флоры эоплейстоцена – *Xanthoparmelia ryssolea*, *Rinodina terrestris*, реликтом флоры раннего – среднего плейстоцена – *Cladonia caespiticia*, реликтом флоры позднего плейстоцена – *Aspicilia transbaicalica*.

Таким образом, в Красные книги Самарской и Ульяновской областей были занесены 39 и рекомендованы к занесению 12 видов лишайников, ареалы которых представляют значительный научный интерес, сохранение которых является важнейшей общественной и государственной задачей. При подготовке материалов для Красных книг автор исходил из того, что наиболее эффективно охрана лишайников будет осуществлена, если в Красные книги включить известные местообитания видов на ранее узаконенных особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Самарской и Ульяновской областей. К сожалению, в последнее десятилетие соблюдению охранного режима на большинстве ООПТ данного региона внимания уделялось недостаточно. Участились

случаи «хозяйственного освоения» данных территорий – вырубки леса, разработки полезных ископаемых на степных участках, негативное влияние на состояние многих ООПТ региона оказали засуха и лесные пожары 2010 года.

## Литература

1. Шустов М.В. Лишайники Приволжской возвышенности. М.: Наука, 2006. 237 с.
2. Shustov Mikhail V. The lichens in the Red Data Book of the Samarskaya region (European Russia) // American Bryological and Lichenological Society 2007 Meeting. Instituto de Ecologia AC, Xalapa, Mexico. August 12–16, 2007. [www.abls.org](http://www.abls.org). Society news/ABLS Meeting 2007. Abstracts.
3. Шустов М.В. Лишайники // Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. С. 318–325.
4. Шустов М.В. Лишайники в Красной книге Самарской области // Современная микология в России. Т. 3. Матер. 3-го Съезда микологов России. М.: Национальная академия микологии, 2012. С. 252.
5. Шустов М.В. Лишайники Жигулевского государственного заповедника им. И.И. Спрыгина // Ботан. журн., 1988. Т. 73, № 1. С. 75–77.
6. Шустов М.В. Лишайники центральной части Приволжской возвышенности // Ботан. журн., 1988. Т. 73, № 4. С. 522–529.
7. Шустов М.В. Реликтовые элементы лихенофлоры Приволжской возвышенности // Изв. Самарского научного центра РАН, 2006. Т. 8, № 2. С. 480–503.
8. Шустов М.В. Основные этапы формирования и современное состояние флоры лишайников Приволжской возвышенности. // Изв. Самарского научного центра РАН, 2004. (Актуальные проблемы экологии). Вып. 3. С. 144–160.
9. Shustov Mikhail V. The main formation stages of the Privolzhskaya upland lichen flora // Botany & Mycology 2009. The joint Annual Meeting of these leading scientific societies: Mycological Society of America, American Bryological and Lichenological Society, American Fern Society, American Society of Plant Taxonomists, Botanical Society of America. Snowbird, Uta. July 25–29, 2009. <http://2009.botanyconference.org/engine/search>. Number: P1BL005. Abstract ID: 503.
10. Shustov Mikhail V. The lichens in the Red Data Book of the Ulyanovskaya region (European Russia) // American Bryological and Lichenological Society 2007 Meeting. Instituto de Ecologia AC, Xalapa, Mexico. August 12–16, 2007. [www.abls.org](http://www.abls.org). Society news/ABLS Meeting 2007. Abstracts.
11. Шустов М. В. Лишайники // Красная книга Ульяновской области. Ульяновск: Артишок, 2008. С. 236–257.
12. Шустов М. В. Лишайники в Красной книге Ульяновской области // Современная микология в

России. Т. 3. Матер. 3-го Съезда микологов России. М.: Национальная академия микологии, 2012. С. 251.

## References

1. Shustov M.V. Lishayniki Privolzhskoy vozvyshennosti [Lichens of the Privolzhskaya upland] Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 2006. 237 p.
2. Shustov Mikhail V. The lichens in the Red Data Book of the Samarskaya region (European Russia) // American Bryological and Lichenological Society 2007 Meeting. Instituto de Ecologia AC, Xalapa, Mexico. August 12–16, 2007. [www.abls.org](http://www.abls.org). Society news/ABLS Meeting 2007. Abstracts.
3. Shustov M.V. Lishayniki [The lichens] // Krasnaya kniga Samarskoy oblasti. T. 1. Redkie vidy rasteniy, lishaynikov i gribov [The Red Data Book of the Samara region. Vol. 1. The rare species of the plants, lichens and fungi] Togliatti: IEVB RAS, 2007. Pp. 318–325.
4. Shustov M.V. Lishayniki v Krasnoy knige Samarskoy oblasti [The lichens in the Red Data Book of the Samara region] // Sovremennaya mikologiya v Rossii [The modern mycology of Russia]. Vol. 3. Materialy 3-go Sezda mikologov Rossii [The materials of the 3-rd Congress of the Russian mycologists]. Moskva: Natsionalnaya akademiya mikologii [Moscow: The National Academy of Mycology], 2012. P. 252.
5. Shustov M.V. Lishayniki Zhigulevskogo gosudarstvennogo zapovednika im. I.I. Sprygina [The lichens of the Zhigulevskiy State Reserve named after I.I. Sprygyn] // Botanicheskiy zhurnal [Russian botanical journal], 1988. Vol. 73, № 1. Pp. 75–77.
6. Shustov M.V. Lishayniki tsentralnoy chasti Privolzhskoy vozvyshennosti [The lichens of the central part of the Privolzhskaya upland] // Botanicheskiy zhurnal [Russian botanical journal], 1988. Vol. 73, № 4. Pp. 522–529.
7. Shustov M.V. Reliktovye elementy likhenoflory Privolzhskoy vozvyshennosti [The relict elements of

the Privolzhskaya upland lichens flora] // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN [Proceedings of the Samara scientific center of RAS], 2006. Vol. 8, № 2. Pp. 480–503.

8. Shustov M.V. Osnovnye etapy formirovaniya i sovremennoe sostoyanie flory lishaynikov Privolzhskoy vozvyshennosti [The main formation stages and modern condition of the Privolzhskaya upland lichens flora] // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN [Proceedings of the Samara scientific center of RAS], (Aktualnye problemy ekologii) [Special issue «Actual problems of ecology»]. 2004. Vol. 3. Pp. 144–160.

9. Shustov Mikhail V The main formation stages of the Privolzhskaya upland lichen flora // Botany & Mycology 2009. The joint Annual Meeting of these leading scientific societies: Mycological Society of America, American Bryological and Lichenological Society, American Fern Society, American Society of Plant Taxonomists, Botanical Society of America. Snowbird, Uta. July 25–29, 2009. <http://2009.botanyconference.org/engine/search>. Number: P1BL005. Abstract ID: 503.

10. Shustov Mikhail V. The lichens in the Red Data Book of the Ulyanovsk region (European Russia) // American Bryological and Lichenological Society 2007 Meeting. Instituto de Ecologia AC, Xalapa, Mexico. August 12–16, 2007. [www.abls.org](http://www.abls.org). Society news/ABLS Meeting 2007. Abstracts.

11. Shustov M.V. Lishayniki [The lichens] // Krasnaya kniga Ulyanovskoy oblasti [The Red Data Book of the Ulyanovsk region] / Ulyanovsk: Publishing House Artishok, 2008. Pp. 236–257.

12. Shustov M.V. Lishayniki v Krasnoy knige Ulyanovskoy oblasti [The lichens in the Red Data Book of the Ulyanovsk region] // Sovremennaya mikologiya v Rossii [The modern mycology of Russia]. Vol. 3. Materialy 3-go Sezda mikologov Rossii [The materials of the 3-rd Congress of the Russian mycologists]. M.: Natsionalnaya akademiya mikologii [Moscow: The National Academy of Mycology], 2012. P. 251.

## Информация об авторе

**Шустов Михаил Викторович**, д-р биол. наук, проф., зав. отд.  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН  
E-mail: [mishashustov@yandex.ru](mailto:mishashustov@yandex.ru)  
127276, Российская федерация, г. Москва, Ботаническая ул., д. 4

## Information about the author

**Shustov Mikhael Viktorovich**, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Department  
Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS  
E-mail: [mishashustov@yandex.ru](mailto:mishashustov@yandex.ru)  
127276, Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya str., 4



**Г.А. Полякова**

д-р биол. наук, вед. н. с.

E mail: park-galina@mail.ru

**П.Н. Меланхолин**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E mail: p\_n\_melancholin@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт лесоведения РАН  
с. Успенское, Московская область

**А.Н. Швецов**

канд. биол. наук, зам. директора

E-mail: floramoscw@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Главный ботанический сад  
им. Н.В. Цицина РАН,  
Москва

## Динамика численности популяций некоторых видов семейства Orchidaceae в Москве и Московской области

Приведены результаты долговременных наблюдений за динамикой популяций некоторых видов семейства Orchidaceae в Московском регионе (*Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis palustris*, *Goodyera repens*, *Listera ovata*, *Malaxis monophyllos*, *Neottia nidus-avis*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*, *Platanthera chlorantha*). Обсуждаются факторы изменения численности популяций, такие как погодные условия, антропогенные факторы, сукцессия растительных сообществ.

**Ключевые слова:** Orchidaceae, динамика численности популяции, влияние погодных условий, влияние антропогенных факторов, Москва, Московская область

**G.A. Polyakova**

Dr. Sci. Biol., Chief Researcher

E mail: park-galina@mail.ru

**P.N. Melankholin**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E mail: p\_n\_melancholin@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Forest  
Science Institute of the RAS  
Uspenskoe, Moscow region

**A.N. Shvetsov**

Cand. Sci. Biol., Vice-Director

E-mail: floramoscw@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science  
Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of the RAS,  
Moscow

## Population Dynamics of Several Species of the Family Orchidaceae Within the Area of Moscow and Moscow Region

The results of long-term investigations on population dynamics of several Orchidaceae species (*Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis palustris*, *Goodyera repens*, *Listera ovata*, *Malaxis monophyllos*, *Neottia nidus-avis*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*, *Platanthera chlorantha*) are presented. The factors, affected population size, such as weather conditions, anthropogenic action, and succession of plant communities are discussed.

**Keywords:** Orchidaceae, population dynamics, weather conditions, anthropogenic factors, Moscow, Moscow Region

Виды растений семейства Orchidaceae являются весьма уязвимыми и чувствительными к изменению условий среды. Во многих регионах отмечено сокращение их численности и широты распространения, в том числе и на территории Московской области. Действенным и наиболее объективным инструментом слежения за редкими видами растений являются детальный мониторинг ценопопуляций и периодическая инвентаризация флоры определенных территорий.

В нашем исследовании использовался как маршрутный метод с полным описанием всех ярусов растительности и подсчетами численности в ценопопуляциях вида на временной площадке, так и метод закладки постоянных пробных площадей (ППП) с фиксацией границ участка и регулярным учетом численности наблюдаемых растений. Размеры площадок выбирались с учетом границ популяций и их плотности. Отдельные экземпляры растений и плотные группы фиксировались в натуре

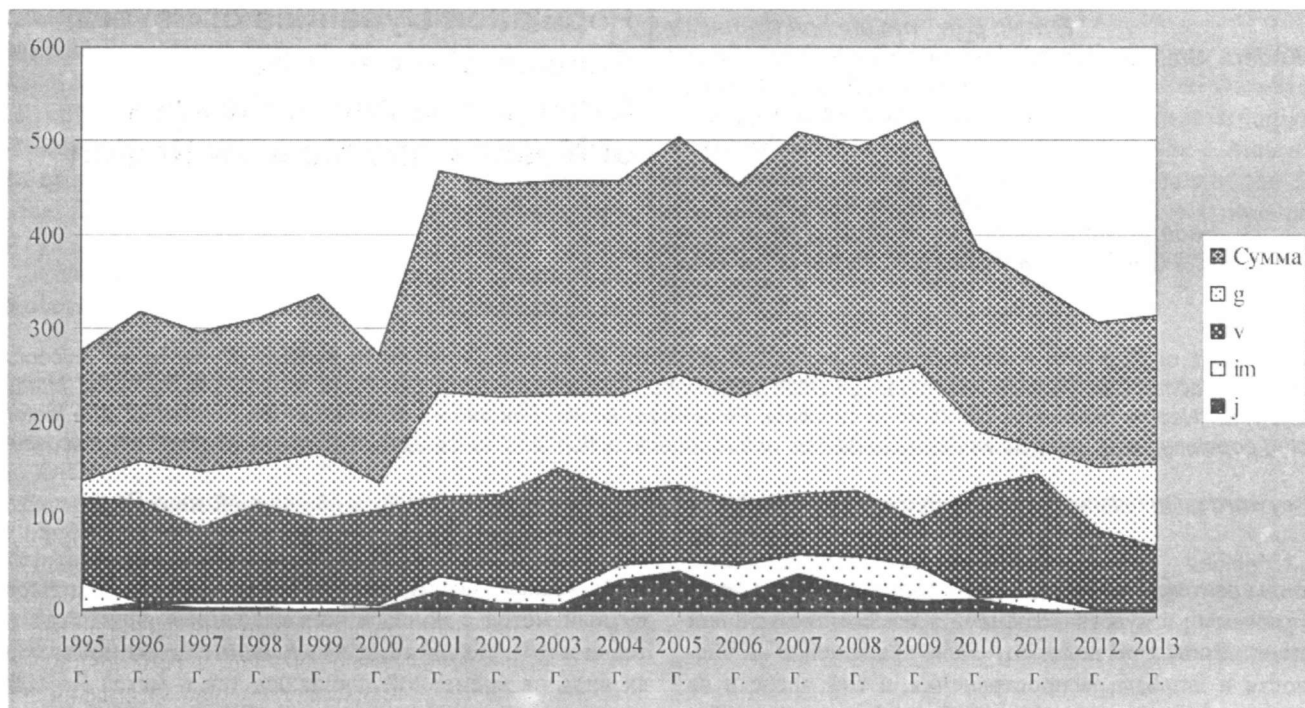
этикетками, что позволяет следить за изменением состояния растений [1, 2].

При проведении обследования территории Серебряноборского опытного лесничества Института лесоведения РАН в 1950-е гг. было выявлено 8 видов растений сем. Orchidaceae: *Cypripedium calceolus* L., *Cypripedium guttatum* Sw., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Neottianthe cucullata* (L.) Rich.), *Platanthera bifolia* (L.) Rich. [3, 4]. В начале 1970-х годов первые два вида Г.П. Рысиной не были обнаружены [5]. Одновременно, этим автором впервые были зафиксированы такие виды как *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., *Epipactis palustris* (Mill.) Crantz, *Listera ovata* (L.) R. Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. К настоящему времени, по-видимому, на территории лесничества сохранились *Epipactis helleborine*, *Goodyera repens*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Neottia nidus-avis*, *Listera ovata*, *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. и, возможно, *Malaxis monophyllos*.

Наблюдения за динамикой численности видов сем. Orchidaceae были проведены также и в других пунктах города и области (Битцевский, Бутовский, Филевский, Измайловский лесопарки (ЛП), музей-заповедник Коломенское, спецлесхоз Горки и др.).

Наблюдения за динамикой численности *Cypripedium calceolus* L. проводились на территории спецлесхоза Горки на двух ППП [6, 7]. Первая из них (площадь 500 м<sup>2</sup>) заложена в 1995 году в известняковой воронке. В древесном

ярусе молодые *Betula pendula* Roth, *Salix caprea* L., *Pinus sylvestris* L., в подлеске – *Lonicera xylosteum* L. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова составляет около 40 %, доминируют *Convallaria majalis* L., *Rubus saxatilis* L. До 1997 г. значительных колебаний численности *Cypripedium calceolus* не зафиксировано (рис. 1). В 1997 г. через этот участок был прорублен визир, в результате чего произошло заметное осветление напочвенного покрова. Через четыре года после этого события отмечено значительное увеличение численности, в том числе за счет появления ювенильных растений. Также произошло заметное увеличение числа цветущих особей. Практически все ювенильные растения появляются в верхней, наиболее освещенной части воронки. Немногочисленные побеги с двумя цветками распространены по всей площади, но чаще в средней и верхней части воронки. Отдельные группы растений весьма стабильны, за весь период наблюдений не изменились их численность и возрастной состав. Одновременно в других группах происходило изменение численности, возрастного состава и занимаемой площади. Максимальная численность этой популяции отмечена в 2007 г. – 255 побегов, в т.ч. максимум цветущих – 131 (рис. 1). Минимальная общая численность, 136 экз. наблюдалась в 2000 г., а минимум цветущих в 1995 г. – 18 экз. Засуха 2010 г. мало повлияла на численность побегов *Cypripedium calceolus*. Но в 2011 г. впервые за несколько лет на поверхности не появились ювенильные побеги [8]. За последующие два года общая численность вида заметно снизилась, не наблюдается новых



Условные обозначения: im – имматурный, j – ювенильный, g – генеративный. v – виргинильный, veg – вегетативный

Рисунок 1. Динамика численности побегов *Cypripedium calceolus* на ППП № 1

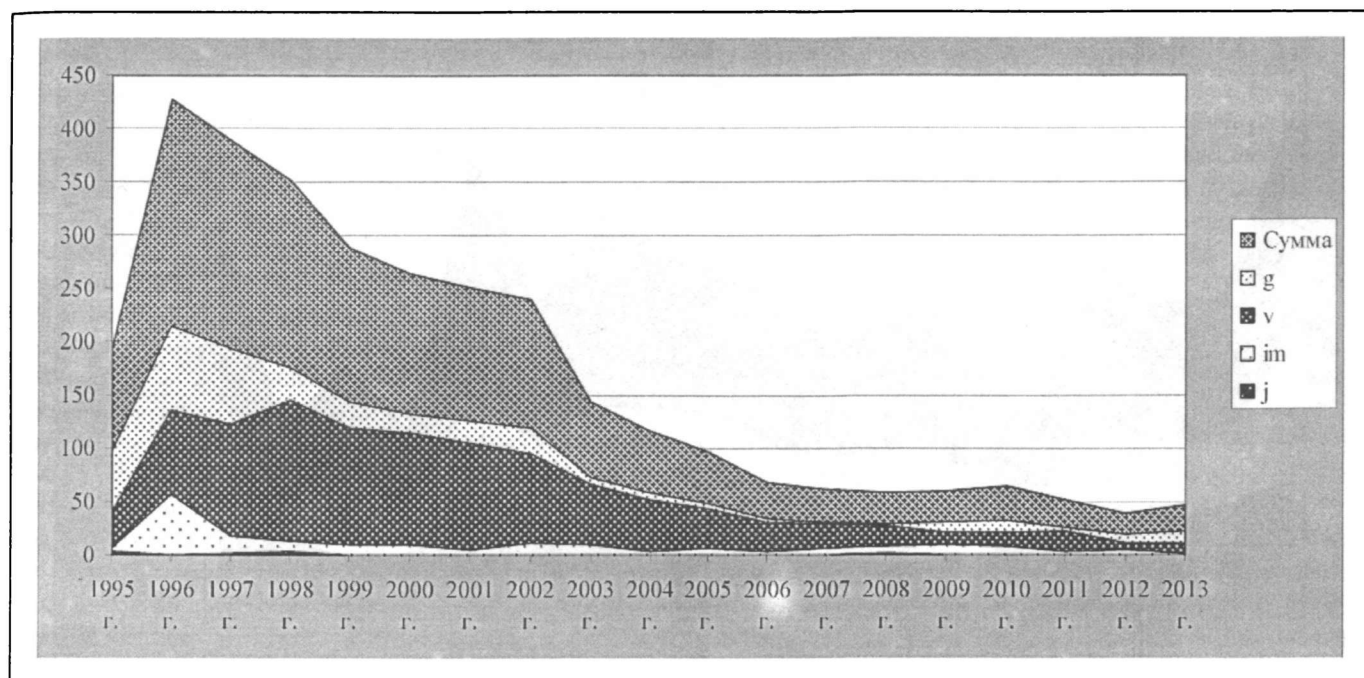


Рисунок 2. Динамика численности побегов *Cyripedium calceolus* на ППП № 2

ювенильных побегов, зафиксировано всего 2 имматурных побега. К 2013 г. общая численность не восстановилась, но количество цветущих побегов заметно увеличилось. За период наблюдений доля завязавшихся плодов колебалась в пределах 30–60 % от числа цветущих побегов. В настоящее время в популяции представлены почти все основные возрастные группы растений, что позволяет предположить, что популяция относительно устойчива.

Вторая ППП (400 м<sup>2</sup>) также была заложена в 1995 г. в средневозрастном насаждении из *Picea abies* (L.) Karst., с значительной примесью *Betula pendula*, негустым ярусом подроста и подлеска из *Acer platanoides* L. и *Lonicera xylosteum*, чередующегося с небольшими полянками. Почвы подстилаются известняковыми отложениями. Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова составляет 40–50 %. Под пологом древостоя доминируют зеленые мхи (покрытие 60–80 %), а также *Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*, а на полянках – *Inula salicina* L., *Trifolium medium* L. *Cyripedium calceolus* приурочен в основном к микрогруппировкам зеленого мха с лесным разнотравьем, меньше всего его было на поляне и под густым древесным пологом. За время наблюдений на участке увеличилась сомкнутость подроста *Acer platanoides*, стали обильными *Carex digitata* L. и *Ajuga reptans* L.

Максимальное число побегов *Cyripedium calceolus* – 214 наблюдалось в 1996 г., минимальное – 19 отмечено в 2012 г. (рис. 2). Количество цветущих побегов изменялось от 78 в 1996 г., до 2 в 2007 и 2008 гг. Общая численность побегов после засухи 2010 г. не восстановилась. Доля растений завязавших коробочки (от числа цветущих) менялась по годам от 20 до 50 %, в том числе в 2012 г. из 7 цветущих, 2 завязали плоды. Наблюдалось отмирание имматурных и виргинильных побегов. Появление ювенильных растений практически не было отмечено. Картирование

показало, что часть взрослых побегов (при сильном затенении, обрыве побегов и т.п.) может периодически исчезать. Так, например, один из побегов после цветения не наблюдался на поверхности почвы на протяжении трех лет, затем появился и даже зацвел, на следующий год опять исчез и, вероятно, окончательно. В 2008 г. на участке был обрублен многочисленный подрост *Acer platanoides*, после чего, уже в 2009 г. число цветущих побегов несколько увеличилось. Эта тенденция сохранилась и в 2010 г. Несмотря на то, что в данной ценопопуляции наметилась тенденция к увеличению численности, в целом перспективы ее существования неопределенные. При разрастании подроста *Acer platanoides* вновь будет наблюдаться отрицательная динамика, что может привести к полному исчезновению данной ценопопуляции.

Для наблюдений за динамикой численности *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó в 1996 г. в редком старовозрастном лесу из *Betula pendula* (спецлесхоз «Горки») была заложена ППП площадью 400 м<sup>2</sup> [7]. Проективное покрытие травяного покрова – около 90 %, доминировали *Alchemilla vulgaris* L., *Betonica officinalis*, *Dactylis glomerata* L., *Deschampsia caespitosa*, *Geum rivale*. Проективное покрытие с годами увеличилось до 100 %, доминирующая группа растений пополнилась за счет *Geranium sylvaticum* L. и *Melampyrum nemorosum*. Максимальная численность *Dactylorhiza fuchsii* наблюдалась в 2009 г. – 241 экз., минимальная – 72 экз. в 2010 и 2012 гг. (рис. 3). Число цветущих особей было максимальным в 1996 и 2006 гг. – 121. Минимальное – наблюдалось в 2010 г. – 21 особь. Обилие *Dactylorhiza fuchsii* заметно колеблется по годам. На протяжении периода наблюдений площадка дважды была повреждена (лесовозными автомобилями), тем не менее, сохранилась достаточно высокая численность как генеративных,

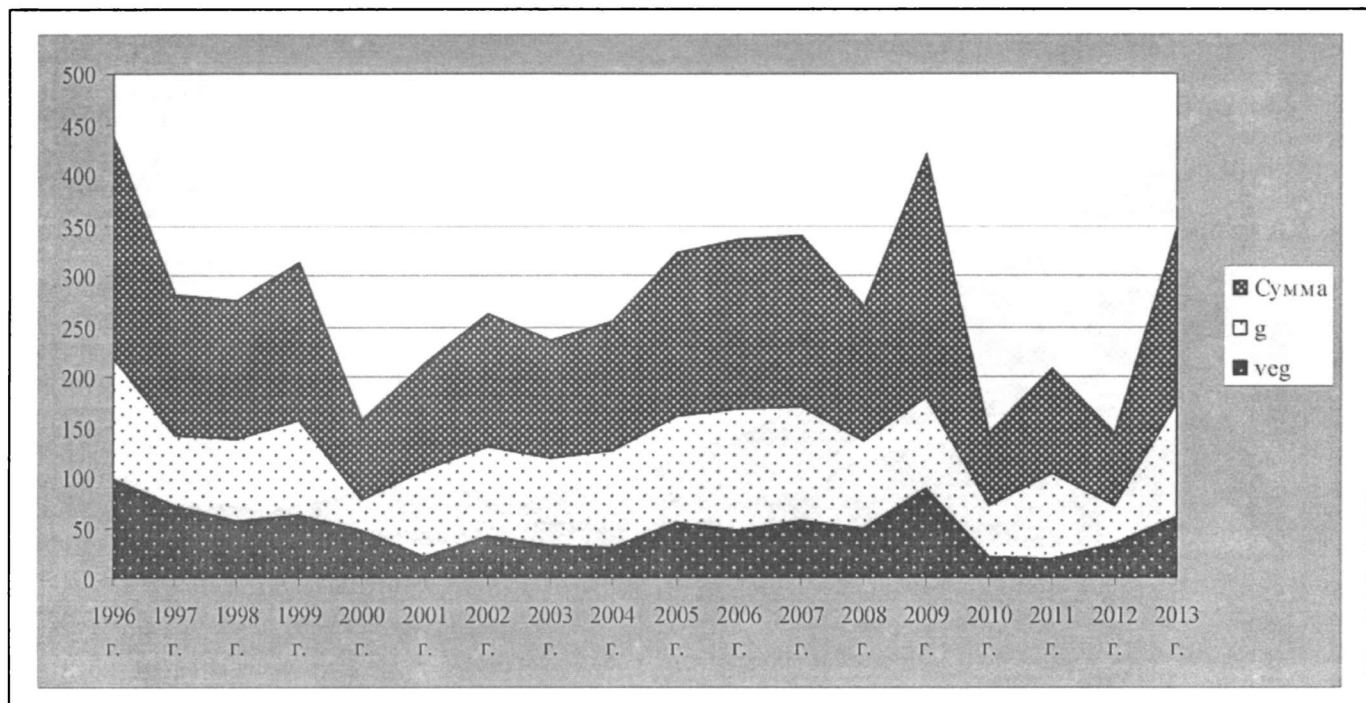


Рисунок 3. Динамика численности *Dactylorhiza fuchsii* на ППП № 3

так и вегетирующих особей. В настоящее время данная популяция недостаточно стабильна. После засухи 2010 г. численность этого вида несколько снизилась, но к 2013 г. почти восстановилась.

Наибольшего обилия *Dactylorhiza fuchsii* достигает на лесных полянах, в разреженных насаждениях *Betula*

*pendula* (сомкнутость крон до 0.5) с не очень густым и невысоким травяным покровом. Максимальная наблюдавшаяся плотность на 1 м<sup>2</sup> – 44 побега (цветущих – 24, вегетирующих – 20). Как правило, участки с высоким обилием *Dactylorhiza fuchsii* имеют явные следы антропогенной нарушенности. В густых сомкнутых насаждениях

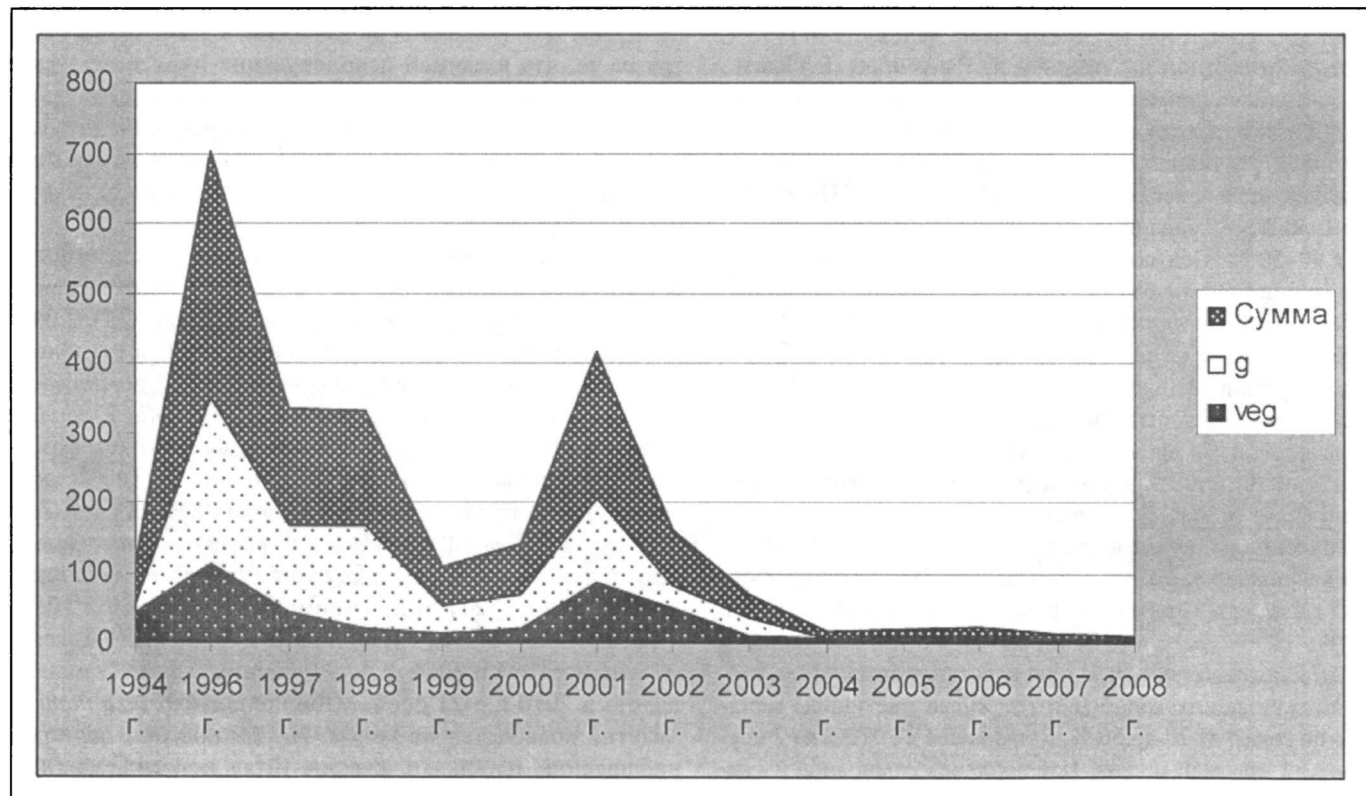


Рисунок 4. Динамика численности *Dactylorhiza incarnata* на ППП № 4



*Dactylorhiza fuchsii* обычно встречается единичными особями.

Мониторинг динамики численности *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó проводится на ППП № 4 (400 м²), расположенной в пойме р. Москвы (музей-заповедник «Коломенское»). В 1994 г. площадка представляла собой сырой луг (проективное покрытие около 100 %) с доминированием *Festuca pratensis* Huds., *Carex nigra* (L.) Reichard, *Poa pratensis* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv., *Lathyrus pratensis* L., *Vicia cracca* L. [1, 7]. В результате проведенного благоустройства территории (дренаж) происходит постепенное уменьшение влажности почвы. На участке формируется сообщество с высокой вертикальной сомкнутостью растений. В настоящее время доминируют только луговые растения: *Festuca pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Произошло резкое сокращение обилия более влаголюбивых видов, в том числе *Carex nigra*. Максимальная численность *Dactylorhiza incarnata* была отмечена в 1996 г. – 351 особь, минимальная – 5 особей в 2008 г. Число цветущих экземпляров было максимальным в 1996 г. – 113 особей, а минимальным в 2008 г. – 5 особей (рис. 4). К 2000 г. на ППП численность вида резко сократилась, а на примыкающем заболоченном

участке, наоборот, резко возросла. В связи с этим, была заложена дополнительная ППП № 5, площадью 100 м² [7]. Проективное покрытие травяного покрова составляло 90 %, доминировали *Carex nigra*, *Equisetum palustre* L., *Festuca pratensis*. Численность *Dactylorhiza incarnata* изменялась от 471 особи в 2001 г., до 21 в 2012 г. (рис. 5). По мере уменьшения увлажнения почвы и на этом участке проективное покрытие травяного покрова увеличилось до 100 %. Наряду с *Equisetum palustre*, *Festuca pratensis* увеличили свое обилие *Lysimachia vulgaris* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Phleum pratense* L. Одновременно с этими изменениями происходило постепенное снижение численности *Dactylorhiza incarnata*, что явно связано с постепенным осушением и этого участка. На месте сырого луга происходит постепенное формирование мезофильного лугового сообщества, условия которого неблагоприятны для нормального существования *Dactylorhiza incarnata*. Данная ценопопуляция близка к исчезновению.

*Epipactis helleborine* (L.) Crantz чаще всего встречается единичными экземплярами. В редкостойном влажном лесу из *Betula pendula* Серебряноборского лесничества численность *Epipactis helleborine* снизилась летом 2010 г. К 2011 г. численность его не изменилась (табл. 1).

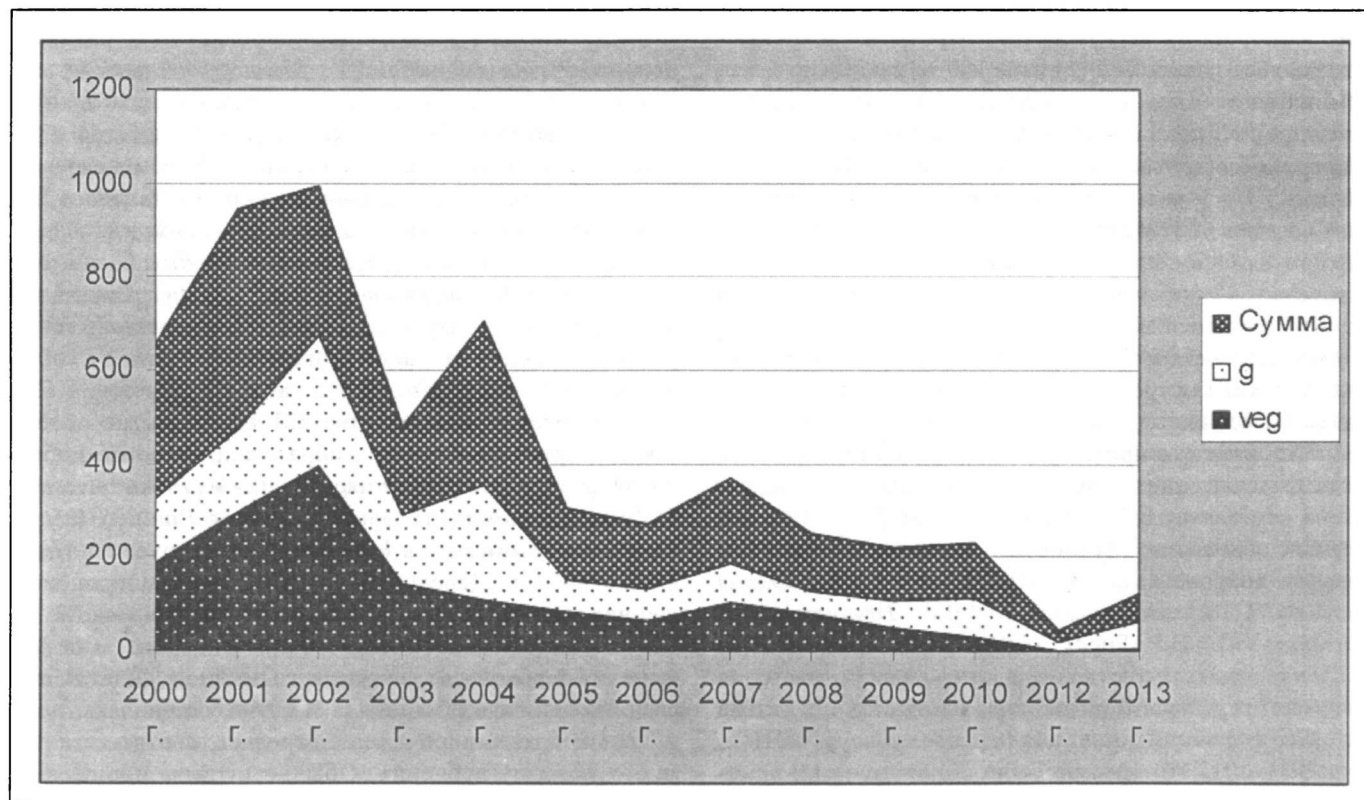


Рисунок 5. Динамика численности *Dactylorhiza incarnata* на ППП № 5

Таблица 1. Динамика численности *Epipactis helleborine*

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Число генеративных особей	9	5	2	5	5	5
Число вегетативных особей	10	14	7	5	4	-
Всего	19	19	9	10	9	5



На территории музея-заповедника «Коломенское» в хорошо дренированном участке с *Betula pendula*, *Epipactis helleborine* сохраняет почти постоянную численность на протяжении 4 лет (от 27 до 31 экз. на 100 м<sup>2</sup>).

Как правило, численность *Epipactis helleborine* выше в негустых насаждениях, при несомкнутом травяном покрове. В составе доминирующих видов *Carex pilosa*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum* Huds. Спутниками этого вида также являются *Geum rivale*, *Angelica sylvestris*, *Equisetum palustre*.

В ближнем Подмоскowie *Epipactis helleborine* не является редким растением. В городе произрастает в естественных и искусственных насаждениях самых разных древесных пород. Нередко обилён на рекреационно-нарушенных участках в Коломенском, на Щукинском полуострове и в насаждениях на Воробьевых горах вокруг МГУ. В других регионах страны также отмечена подобная тенденция [9].

На сырой прогалине в Серебряноборском лесничестве в течение 6 лет ведутся наблюдения за ценопопуляцией *Epipactis palustris* (Mill.) Crantz. Древостой, окружающий большую поляну, представлен *Alnus glutinosa*, *Betula pendula* и молодой *Pinus sylvestris*. На самой поляне имеются только кусты ивы. Проектное покрытие травяного покрова на поляне 100 %, высота до 1,5 м. Доминируют *Carex caespitosa* L., *Equisetum palustre*, *Geranium palustre* L., *Filipendula ulmaria*, обильны *Deschampsia caespitosa*, *Veronica longifolia* L., *Scirpus sylvaticus* L. В последние годы интенсивно разрастается *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. Площадь, занимаемая популяцией составляла 0,25 м<sup>2</sup>, максимальная численность – 17 побегов [2, 8]. В 2011–2013 гг. *Epipactis palustris* здесь не был обнаружен.

*Goodyera repens* (L.) R. Вг. обычное растение в сосняках Лохина острова. *Goodyera repens* обычно встречается в смешанных насаждениях *Pinus sylvestris* с *Picea abies*, иногда с примесью *Betula pendula*, а также в чистых насаждениях *Pinus sylvestris*. Сомкнутость древостоя составляет 0,5–0,7, возраст – от 70 до 120 лет. Самыми обычными спутниками данного вида в напочвенном покрове являются *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, *Calamagrostis arundinacea*. В очень густых насаждениях генеративные растения встречаются редко. Максимальная плотность 138 экз. на 1 м<sup>2</sup>. *Goodyera repens* неплохо перенесла засуху 2010 г., но в 2011–2012 гг. нами не было обнаружено ни одного цветущего экземпляра [10], единичные генеративные особи появились в 2013 г. Ценопопуляция этого вида в Хорошевском лесопарке также неплохо перенесла засуху и в 2013 г. отмечены цветущие растения. Максимальная плотность на 1 м<sup>2</sup> составила около 290 экземпляров, из которых 20 – генеративных. На территории Серебряноборского лесничества небольшая ценопопуляция *Goodyera repens*, площадью около 1,5 м<sup>2</sup> обнаружена под пологом густого старовозрастного сложного бора.

Общая численность побегов 38, максимальное число генеративных – 6.

*Listera ovata* (L.) R. Вг. нередко встречается как в городских, так пригородных лесах, в том числе и на антропогенно-нарушенных участках. Численность тайника колеблется от 1 до 17 экз. на 10 м<sup>2</sup>. На лесных полянах в Подмоскowie *Listera ovata* встречается в сообществах с доминированием *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra* L., *Geum rivale*, *Potentilla erecta* (L.) Rausch. Единичные экземпляры тайника отмечены в Филевском ЛП под пологом многоярусного широколиственного насаждения с общей сомкнутостью крон 0,5 и негустым подлеском. В травяном покрове доминируют *Mercurialis perennis* L., *Anemone ranunculoides* L., обильны *Anemone nemorosa* L., *Aegopodium podagraria*.

В Измайловском лесопарке в сыром средневозрастном лесу из *Betula pendula* с сомкнутостью древостоя 0,5, с доминированием в напочвенном покрове *Filipendula ulmaria*, *Scirpus sylvaticus* и высоким обилием *Polygonum bistorta* L., *Equisetum fluviatile* L. на площадке 10 м<sup>2</sup> численность *Listera ovata* составляет 9 экз. (5 экз. генеративных и 4 вегетативных). В Бутовском лесопарке на пологом склоне карьера в молодых насаждениях *Populus tremula* с примесью *Salix caprea* (сомкнутость древостоя 0,3–0,7), с доминированием в травяном покрове *Pyrola rotundifolia* L., *Melampyrum nemorosum*, *Poa nemoralis* на площадке 14 м<sup>2</sup> численность *Listera ovata* составляет 17 экз. (6 генеративных побегов и 11 вегетативных). В музей-заповеднике «Коломенское» в средневозрастном насаждении из *Populus tremula* и *Salix caprea* (сомкнутость древостоя 0,7), с доминированием в травяном покрове *Angelica archangelica* L. и высоким обилием *Hieracium umbellatum* L., *Urtica dioica* L. на площадке 8 м<sup>2</sup> произрастало 11 экз. *Listera ovata* (5 генеративных побегов и 6 вегетативных).

*Malaxis monophyllos* (L.) Swartz встречается в Серебряноборском лесничестве [2] единичными особями в мокрых понижениях, образованных после добычи торфа в заболоченном насаждении из *Pinus sylvestris* и *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Возраст *Pinus sylvestris* до 80 лет, сомкнутость I яруса 0,6, 2-го яруса из *Alnus glutinosa* – 0,6. Деревья располагаются на микроповышениях. Проектное покрытие травяного яруса 50 %. Часть участка лишена напочвенного покрова, в понижениях, особенно во влажные годы стоит вода. В последние три года обстановка заметно изменилась, появилось много вывороченных деревьев, соответственно насчитывалось по 1–3 экземпляра *Malaxis monophyllos*, изредка до 7. В 2011 г. растения этого вида сохранились только в нескольких мокрых понижениях. Максимальная численность в группах – 3 экз. В 2013 г. – не была обнаружена.

*Neottia nidus-avis* (L.) Rich. встречается под пологом практически всех древесных пород (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Tilia cordata* и др.), а также в лесных культурах. Постоянными спутниками *Neottia nidus-avis*

являются травянистые растения типичные для широколиственных лесов (*Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa*, *Galeobdolon luteum* и некоторые другие). Максимальная наблюдавшаяся численность побегов *Neottia nidus-avis* на площадке 10 м<sup>2</sup> составляла 18-30 экземпляров. Численность побегов по годам заметно колеблется.

*Neottianthe cucullata* (L.) Rich. Этот вид был собран на Лохине острове в 1929 и 1960 гг., в окрестностях Архангельского – в 1886, 1907, 1925 гг. (MW), зарегистрирован на территории Серебряноборского опытного лесничества в сложных борах в 1947 г. [3], позднее при обследовании данной территории в конце 1970-х гг. растение не было обнаружено [11]. В настоящее время *Neottianthe cucullata* в лесничестве также не найдена. В начале текущего столетия растение встречалось почти во всех типах сосняков зеленомошных Лохина острова [8]. Сомкнутость древостоя *Pinus sylvestris* 0,4–0,7, возраст – от 50 до 100 лет. Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова около 50 %, зеленых мхов 80 %. Обычно доминируют *Vaccinium myrtillus* L., *Melampyrum pratense* L., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., несколько реже – *Convallaria majalis*, *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Avenella flexuosa* (L.) Drejer, *Festuca ovina* L., *Dicranum polysetum* Michx., *D. scoparium* Hedw. Наибольшая плотность *Neottianthe cucullata* (2009 г.) наблюдалась на небольшой прогалине в насаждениях *Pinus sylvestris* – 203 экз. на 1 м<sup>2</sup>, из них 60 – генеративные. Ценопуляции были полночленными. На следующий год после засухи, летом 2011 г. численность резко сократилась. Максимальная численность вида составила 5 генеративных и 5 вегетативных экз. на 1 м<sup>2</sup>; в нескольких местах обнаружены густые группы всходов, площадью менее 1 дм<sup>2</sup>. В 2012 г. отмечалось заметное увеличение числа особей *Neottianthe cucullata*, в том числе и генеративных растений, а также было зарегистрировано заметное количество молодых растений. То есть часть растений, выжила, но появилась на поверхности почвы только через год. В 2013 г. численность вида почти полностью восстановилась, в основном за счет появления многочисленных молодых особей.

*Platanthera bifolia* L. встречается на лесных полянах, опушках леса или под негустым пологом лиственных насаждений, преимущественно из *Betula pendula* с сомкнутостью крон 0,4–0,7. В травяном покрове обычными спутниками этого вида являются *Betonica officinalis* L., *Deschampsia caespitosa*, *Geum rivale* L., *Angelica sylvestris* L., *Hypericum maculatum* Crantz и некоторые другие. Максимальная численность 10–15 особей на 10 м<sup>2</sup>. Как

правило, обилие *Platanthera bifolia* выше на лесных полянах и опушках с негустым и невысоким травяным покровом. Большинство таких участков имеет явные следы антропогенной нарушенности.

Единичные экземпляры *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. были обнаружены в Серебряноборском опытном лесничестве в 1989 г. на одной из постоянных пробных площадей [12], затем, вплоть до 2010 г. там не фиксировались, позднее на этой пробной площади было отмечено 2 экземпляра этого растения. Ценопуляция *Platanthera chlorantha* наблюдается неподалеку от упомянутой ППП в чистом 50–60 летнем насаждении *Tilia cordata* Mill. с сомкнутостью древостоя 0,8, с редким подростом и подлеском. В травяном покрове доминирует *Carex pilosa* Scop., обильны *Aegopodium podagraria* L., *Poa nemoralis* L., *Melica nutans* L., *Convallaria majalis* [2]. Наблюдения проводятся с 2007 г. Размер ППП 800 м<sup>2</sup>. Максимальная численность отмечена в 2009 г., когда из 85 экз. – цветущих было 39. В 2010 г. численность *Platanthera chlorantha* резко снизилась, к тому же не было обнаружено ни одного цветущего растения. В 2011 г. на площадке оставалось 25 экз., из которых только один цвел, в 2012–2013 гг. на площадке зафиксировано всего 12 особей (табл. 2).

В настоящее время на территории лесничества *Platanthera chlorantha* встречается только в одном квартале единичными экземплярами в насаждении из *Tilia cordata* с примесью *Pinus sylvestris* или *Betula pendula* и в чистых насаждениях из *Betula pendula*. Так, в средневозрастном насаждении из *Betula pendula* с сомкнутостью 1-го яруса 0,6, 2-го яруса из *Tilia cordata*, сомкнутость 0,3, с подростом и подлеском средней густоты, с преобладанием в травяном покрове *Carex pilosa*, *Convallaria majalis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Poa nemoralis*, *Melampyrum nemorosum* L. численность *Platanthera chlorantha* в среднем составляет 4–5 экз. на 100 м<sup>2</sup>. В насаждении из *Betula pendula* с примесью *Tilia cordata* (40 лет), с сомкнутостью древостоя 0,5, подростом и подлеском средней густоты, с доминированием в травяном покрове *Poa nemoralis*, *Melica nutans*, *Carex pilosa*, *Convallaria majalis*, *Melampyrum nemorosum* на пробной площади в 10 м<sup>2</sup> ежегодно фиксируются 1–2 цветущих экземпляра *Platanthera chlorantha*.

В лесопарке Узкое на протяжении восьми лет наблюдается единственный цветущий экземпляр *Platanthera chlorantha* в молодом насаждении *Betula pendula*, появившемся на месте заброшенных огородов. Сомкнутость древостоя на этом участке 0,6–0,7, имеется редкий подрост и подлесок. В травяном покрове доминируют

Таблица 2. Динамика численности *Platanthera chlorantha*

Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Число генеративных особей	16	11	39	0	1	2	3
Число вегетативных особей	40	46	46	32	24	10	9
Всего	56	57	85	34	25	12	12

*Deschampsia caespitosa*, *Geum urbanum* L., *Ranunculus cassubicus* L.

На территории спецлесхоза «Горки» был отмечен единственный экземпляр этого растения в негустом насаждении *Betula pendula* с доминированием в напочвенном покрове *Anthoxanthum odoratum* L., *Convallaria majalis*, *Melampyrum nemorosum*, *Briza media* L.

## Заключение

Результаты наблюдений показали, что распространенное мнение об исключительно отрицательном влиянии антропогенных факторов, в том числе рекреации, на численность и встречаемость видов сем. Orchidaceae несколько преувеличено. Часть видов предпочитает местообитания в той или иной степени нарушенные человеком (выпас скота, сенокосение, рекреация) или возникшие в результате его деятельности (насыпные грунты, откосы дорог и т.п.). К таким видам относятся *Epipactis helleborine*, *Listera ovata*, отчасти *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza incarnata*, *Platanthera bifolia*. Практически все виды предпочитают низкотравные местообитания. Численность в конкретных ценопопуляциях тесно связана с динамикой увлажнения почвы, особенно это касается влаголюбивых видов (*Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris*, *Malaxis monophyllos*). Заметное влияние на численность ценопопуляций и долю цветущих видов оказывает степень освещенности. Уменьшение освещенности нередко связано с сукцессионными изменениями фитоценозов, что было прослежено в Серебряноборском опытном лесничестве при наблюдении на ППП, заложенных в середине XX в. [12].

В ценопопуляциях наблюдаемых видов отмечена ежегодная флуктуация численности несоответствующая по тенденциям. Практически все виды отреагировали на аномально жаркое и засушливое лето 2010 г. Наиболее заметные изменения отмечены у таких видов, как *Neottianthe cucullata*, *Epipactis palustris*. Значительное восстановление численности первого из этих видов произошло на третий год. Небольшая ценопопуляция *Epipactis palustris* не восстановилась. Численность *Malaxis monophyllos* сокращалась на протяжении последующих трех лет. Сокращение численности *Platanthera chlorantha* началось уже летом 2010 г. и продолжилось в последующие годы. У *Cypripedium calceolus* изменения затронули возрастной спектр ценопопуляции, практически исчезли ювенильные побеги, стали превалировать генеративные и виргинильные побеги. В течение двух лет после засухи у *Goodyera repens* не было отмечено цветения. У остальных наблюдаемых видов реакция на засуху выражена не столь определенно.

## Литература

1. Полякова Г.А., Швецов А.Н. К методике обследования и мониторинга состояния растительного покрова особо ценных природно-исторических территорий // Бюл. Гл. ботан. сада. 1999. Вып. 178. С. 152–159.

2. Полякова Г.А., Меланхолин П.Н. Мониторинг редких растений // Серебряноборское опытное лесничество. 65 лет лесного мониторинга. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. С. 73–97.

3. Никитин С.А. Типы леса Серебряноборского опытного лесничества // Тр. Лаб. лесоведения АН СССР. Т. 2. Вып. 1. 1961. С. 11–176.

4. Никитин С.А., Гребенникова Е.Ф. Стационарные исследования биогеоценоза сложного бора // Тр. Лаб. лесоведения АН СССР. Т. 2. Вып. 1. 1961. С. 177–353.

5. Рысина Г.П. Флора высших растений Серебряноборского опытного лесничества // Природа Серебряноборского лесничества. М.: Наука, 1974. С. 132–142.

6. Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н. Популяция *Cypripedium calceolus* L. в подмосковном заповеднике «Горки» // Бюл. Гл. ботан. сада. 1999. Вып. 177. С. 68–72.

7. Полякова Г.А., Швецов А.Н. Динамика ценопопуляций некоторых видов орхидных в Московском регионе // Охрана и культивирование орхидей. Материалы IX Международной научной конференции. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2011. С. 336–341.

8. Полякова Г.А., Меланхолин П.Н. Влияние засухи 2010 года на травяно-кустарничковый покров подмосковных лесов // Лесоведение. 2013, № 4. С. 43–51.

9. Пушкарева О.В., Ишмуратова М.М. Популяция *Epipactis helleborine* (L.) Crantz в урбанизированной среде (г. Уфа) // Охрана и культивирование орхидей. Материалы IX Международной научной конференции. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 344–348.

10. Полякова Г.А., Меланхолин П.Н. Восстановление травяно-кустарничкового покрова подмосковных лесов после засухи 2010 года. Интернет-конференция «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития» 1–30 ноября 2012 г. в г. Брянске (РФ) Брянская государственная инженерно-технологическая академия. С. 55–59.

11. Леса Западного Подмосковья. М.: Наука, 1982. 236 с.

12. Савельева Л.И. Толерантность лиственных лесов в условиях рекреационного лесопользования // Динамика и устойчивость рекреационных лесов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. С. 66–99.

13. Полякова Г.А., Меланхолин П.Н., Лысиков А.Б. Динамика состава и структуры сложных боров Подмосковья // Лесоведение. 2011. № 2. С. 42–50.

## Referensis

1. Polyakova G.A., Shvetsov A.N. K metodike obsledovaniya i monitoringa sostoyaniya rastitelnogo pokrova osobo zennih prirodno-istoricheskikh territorii [On methods of inspection and monitoring of vegetation in the especially valuable natural-historical territories] // Bull. Glavnogo botanicheskogo sada [Bull. Main Botanical Garden]. 1999. Iss. 178. P. 152–159.

2. Polyakova G.A., Melankholin P.N. Monitoring redkikh rasteniy [Monitoring of rare plants] // Serebryanoborskoe opytное lesnichestvo. 65 let lesnogo monitoringa

[Serebrianoborsky experimental forestry. 65 years of forest monitoring]. Moskva.: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: Partnership of scientific publications KMK], 2010. Pp. 73–97.

3. Nikitin S.A. Tipy lesa Serebrianoborskogo opytnogo lesnichestva [Forest types Serebryanyi experimental forest district] // Trudy Laboratorii Lesovedeniya AN SSSR [Proceedings of the Laboratory of Forestry of the Academy of Sciences of the USSR]. Vol. 2. Iss. 1. 1961. Pp. 11–176.

4. Nikitin S.A., Grebennikova E.F. Statsionarnyye issledovaniya biogeotsenoza slozhnogo bora [Stationary studies ecosystem complex pine forest] // Trudy Laboratorii Lesovedeniya AN SSSR [Proceedings of the Laboratory of Forestry of the Academy of Sciences of the USSR]. Vol. 2. Iss. 1. 1961. Pp. 177–353.

5. Rysina G.P. Flora vysshikh rasteniy Serebrianoborskogo opytnogo lesnichestva [Flora higher plants Serebryanyi experimental forest district] // Priroda Serebrianoborskogo lesnichestva [Nature Serebryanyi forest]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR Science], 1974. Pp. 132–142.

6. Polyakova G.A., Rotov R.A., Shvetsov A.N. Populyatsia *Cypripedium calceolus* L. v podmoskovnom zapovednike «Gorki» [Population of *Cypripedium calceolus* L. in the nature reserve «Gorki», the Moscow Province] // Bul. Glavnogo botanicheskogo sada [Bul. Main Botanical Garden]. 1999. Iss. 177. Pp. 68–72.

7. Polyakova G.A., Shvetsov A.N. Dinamika tsenopopulyatsiy nekotorykh vidov orkhidnykh v Moskovskom regione [Dynamics of populations of some species of orchids in Moscow region] // Okhrana i kultivirovanie orkhidey. Materialy IX Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii [Protection and cultivation of orchids. Proceedings of IX International scientific conference]. Moskva: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: Partnership of scientific publications KMK], 2011. Pp. 336–341.

8. Polyakova G.A., Melankholin P.N. Vliyanie zasukhi 2010 goda na travyano-kustarnichkovyy pokrov podmoskovnykh lesov [The impact of the drought 2010 at the grass-shrub cover of Moscow region forests] // Lesovedenie [Russian Forest Sciences]. 2013. № 4. Pp. 43–51.

9. Pushkareva O.V., Ishmuratova M.M. Populyatsiya *Epipactis helleborine* (L.) Crantz v urbanizirovannoy srede (g. Ufa) [The population of *Epipactis helleborine* (L.) Crantz in urban environment (Ufa)] // Okhrana i kultivirovanie orkhidey [Conservation and cultivation of orchids]. Materialy IX Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii [Proceedings of the IX International Scientific Conference]. Moskva: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: Partnership of scientific publications KMK], 2011. Pp. 344–348.

10. Polyakova G.A., Melankholin P.N. Vosstanovlenie travyano-kustarnichkovogo pokrova podmoskovnykh lesov posle zasukhi 2010 goda [Restoration of grass-shrub cover of forests of the Moscow region after the drought 2010]. Aktualnye problemy Lesnogo kompleksa [Actual Problems of Forestry]. Vol. 33. BGITA, 2012. Pp. 55–59.

11. Lesa Zapadnogo Podmoskovya [The forests of the Western part of Moscow region]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR Science], 1982. 236 p.

12. Saveleva L.I. Tolerantnost listvennykh lesov v usloviyakh rekreatsionnogo lesopolzovaniya [Tolerance deciduous forests in the conditions of recreational forest use] // Dinamika i ustoychivost rekreatsionnykh lesov [Dynamics and stability of forest recreation]. Moskva: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: Partnership of Scientific Publications KMK], 2006. Pp. 66–99.

13. Polyakova G.A., Melankholin P.N., Lysikov A.B. Dinamika sostava i struktury slozhnykh borov Podmoskovya [Dynamics of the composition and structure of a hog complex of Moscow suburbs] // Lesovedenie [Russian Forest Sciences]. 2011. № 2. Pp. 42–50.

## Информация об авторе

**Полякова Галина Андреевна**, д-р биол. наук, вед. н. с.  
E mail: park-galina@mail.ru

**Меланхолин Петр Николаевич**, канд. биол. наук, ст. н. с.  
E mail p\_n\_melancholin@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт лесоведения Российской академии наук  
143030, Российская Федерация, с. Успенское, Московская область, Одинцовский район, ул. Советская, д. 21

**Швецов Александр Николаевич**, канд. биол. наук, зам. директора

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН  
E-mail: floramoscw@mail.ru

127276, Российская Федерация, г. Москва, ул. Ботаническая, 4

## Information about the author

**Polyakova Galina Andreevna**, Doct. Sci. Biol., Chief Researcher

E mail: park-galina@mail.ru

**Melankholin Peter Nikolaevich**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E mail: p\_n\_melancholin@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Forest Science Institute of the Russian Academy of Sciences  
143030, Russian Federation, Uspenskoye, Moscow region, Odintsovo district, Sovetskaya str., 21

**Shvetsov Alexander Nikolaevich**, Cand. Sci. Biol., Vice-Director

Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences

E-mail: floramoscw@mail.ru

127276, Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya str., 4

**А.Л. Эбель**

д-р биол. наук, проф.

E-mail: alex-08@mail2000.ru

Биологический институт Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Научно-исследовательский Томский государственный университет, Томск

**Т.О. Стрельникова**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: strelnokova21@yandex.ru

**А.Н. Куприянов**

д-р биол. наук, проф. заведующий

E-mail: kupr-42@yandex.ru

Кузбасский ботанический сад

(Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии человека Сибирского отделения РАН), Кемерово

**О.А. Аненхонов**

канд. биол. наук, зав. лаб.

E-mail: anen@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ

**Е.С. Анкипович**

канд. биол. наук, зав. каф.

E-mail: eas-1962@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Хакасский государственный университет, Абакан

**Е.М. Антипова**

д-р биол. наук, проф.

E-mail: katusha05@bk.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Красноярский государственный педагогический университет, Красноярск

**А.В. Верхозина**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: allaverh@list.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Иркутск

**А.Н. Ефремов**

канд. биол. наук, главн. специалист

E-mail: stratiotes@yandex.ru

Проектный институт реконструкции и строительства объектов нефти и газа, Омск

**Е.Ю. Зыкова**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: elena.yu.zykova@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск

**С.И. Михайлова**

канд. биол. наук, доцент

E-mail: mikhailova.si@yandex.ru

Биологический институт Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск

**Н.В. Пликина**

канд. биол. наук, доцент

E-mail: tele-text@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Омский государственный педагогический университет, Омск

**С.В. Рябовол**

канд. биол. наук, доцент

E-mail: 250908@bk.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск

**М.М. Силантьева**

д-р биол. наук, проф.

E-mail: msilan@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Алтайский государственный университет, Барнаул

**Н.В. Степанов**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: stepanov-nik@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Сибирский федеральный университет, Красноярск

**Т.А. Терехина**

д-р биол. наук, проф., зав. каф.

E-mail: kafbotasu@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Алтайский государственный университет, Барнаул

**О.Д. Чернова**

канд. биол. наук, мл. н. с.

E-mail: olga.chernova@pochta.ru

Государственное научно-образовательное учреждение Забайкальский ботан. сад, Чита

**Д.Н. Шауло**

канд. биол. наук, ст. н. с., зав. лаб.

E-mail: dshaulo@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный сибирский ботан. сад СО РАН, Новосибирск



## **A.L. Ebel**

*Dr. Sci. Biol., Prof.*

*E-mail: alex-08@mail2000.ru*

*Biological Institute of Federal State Educational  
Institution of Higher Professional Education  
National Research Tomsk State University,  
Tomsk*

## **T.O. Strelnikova**

*Cand. Sci. Biol., Senior Researcher.*

*E-mail: strelnikova21@yandex.ru*

## **A.N. Kupriyanov**

*Dr. Sci. Biol, Pro., Head. of Department*

*E-mail: kupr-42@yandex.ru*

*Kuzbass Botanical Garden Institute of the Federal  
State Institution for Science Institute of human ecology  
Siberian branch of the Russian Academy of Sciences,  
Kemerovo*

## **O.A. Anenkhonov**

*Cand. Sci. Biol, Manager*

*E-mail: anen@yandex.ru*

*Institute of General and Experimental Biology  
SB RAS (Federal State Institution for Science Institute of  
General and Experimental Biology Siberian Branch of RAS,  
Ulan-Ude*

## **E.S. Ankipovich**

*Cand. Sci. Biol., Head. of Department*

*E-mail: aes-1962@yandex.ru*

*Federal State Educational Institution of Higher  
Professional Education Khakassky State University,  
Abakan*

## **E.M. Antipova**

*Dr. Sci. Biol., Prof.*

*E-mail: katusha05@bk.ru*

*Federal State Educational Institution of Higher Professional  
Education Krasnoyarsk State Pedagogical University,  
Krasnoyarsk*

## **A.V. Verkhovina**

*Cand. Sci. Biol., Senior Researcher*

*E-mail: allaverh@list.ru*

*Federal State Institution for Science Siberian Institute of  
Physiology and Biochemistry Siberian Branch  
of Russian Academy of Sciences,  
Irkutsk*

## **A.N. Efremov**

*Cand. Sci. Biol., Chief Specialist*

*E-mail: stratiotes@yandex.ru*

*Design Institute for Reconstruction and construction  
of oil and gas (Closed Joint Stock Company «DIRC»),  
Omsk*

## **E.Y. Zyкова**

*Cand. Sci. Biol., Senior Researcher*

*E-mail: elena.yu.zykova@gmail.com*

*Federal State Institution of Science Central  
Siberian Botanical Garden Siberian Branch of RAS,  
Novosibirsk*

## **S.I. Mikhailova**

*Cand. Sci. Biol., Assistant Prof.*

*E-mail: mikhailova.si@yandex.ru*

*Federal State Educational Institution of Higher Professional  
Education National Research Tomsk State University,  
Tomsk*

## **N.V. Plikina**

*Cand. Sci. Biol., Assistant Prof.*

*E-mail: tele-text@yandex.ru*

*Federal State Educational Institution of Higher  
Professional Education Omsk State Pedagogical University,  
Omsk*

## **S.V. Ryabovol**

*Cand. Sci. Biol., Assistant Prof.*

*E-mail: 250908@bk.ru*

*Federal State Educational Institution of Higher  
Professional Education  
Krasnoyarsk State Pedagogical University,  
Krasnoyarsk*

## **M.M. Silantieva**

*Dr. Sci. Biol., Prof.*

*E-mail: msilan@mail.ru*

*Federal State Educational Institution of Higher  
Professional Education Altai State University,  
Barnaul*

## **N.V. Stepanov**

*Cand. Sci. Biol., Senior Researcher*

*E-mail: stepanov-nik@mail.ru*

*Institute of Basic Biology and Biotechnology, Siberian  
Federal University Federal State Educational Institution  
of Higher Professional Education Siberian Federal University,  
Krasnoyarsk*

## **T.A. Terekhina**

*Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Department*

*E-mail: kafbotasu@mail.ru*

*Federal State Educational Institution of Higher  
Professional Education Altai State University,  
Barnaul*

## **O.D. Chernova**

*Cand. Sci. Biol, Research Assistant*

*E-mail: olga.chernova@pochta.ru*

*State scientific Educational Institution  
Zabaikalskiy Botanical Garden,  
Chita*

## **D.N. Shaulo**

*Cand. Sci. Biol, Senior Researcher, Head. of Lab.*

*E-mail: dshaulo@yandex.ru*

*Federal State Institution for Science Central Siberian  
Botanical Garden Siberian Branch of RAS,  
Novosibirsk*

## Инвазионные и потенциально инвазионные виды Сибири

*Представлены результаты анализа адвентивного компонента флоры Сибири. Составлен список инвазионных и потенциально инвазионных видов для всех субъектов Российской Федерации, входящих в состав Сибирского Федерального округа. Определены инвазивные статусы видов в каждом из 12 рассмотренных регионов. Список включает 146 видов сосудистых растений. Высокие показатели инвазионного статуса и постоянства имеют 28 видов. Уровень специфичности состава инвазионных компонентов отдельных областей достаточно высок. Высокая динамика инвазионного компонента флоры определяет необходимость мониторинговых исследований биологических инвазий и чужеродных видов в целом.*

**Ключевые слова:** инвазионные виды, флора Сибири, биологическое загрязнение, уровень агрессивности, инвазионный статус.

## Invasive and Potentially Invasive Species in Siberia

*The results on analysis of adventitious component of Siberian flora are presented. The list of invasive and potentially invasive species, noted within the area of Siberian Federal Okrug, has been compiled. The invasion status of the species within the territory under study has been determined. The list comprises 146 vascular plant species. Twenty-eight species are characterized by high invasive status and persistency. Specificity of invasive components is rather pronounced in several regions. Active dynamics of invasive component needs comprehensive monitoring of biological invasions of alien plant species.*

**Keywords:** Invasive species, flora of Siberia, biological contamination, aggressiveness, invasive status

Изучение процессов антропогенной трансформации флоры является важной составляющей флористических исследований; в последние десятилетия это направление флористики получило интенсивное развитие и в нашей стране [1–4].

С антропогенной трансформацией флоры непосредственно связано такое явление, как биологическое загрязнение: вселение чужеродных видов в природные сообщества, т.е. привнесение в экосистему чуждых ей видов организмов. Биологическое загрязнение, обычно возникающее в результате деятельности человека, по своим последствиям сравнимо с другими видами загрязнения, а в ряде случаев ущерб окружающей среде от видов-вселенцев значительно превышает негативные последствия действия всех других антропогенных факторов. Одним из источников биологического загрязнения являются чужеродные растения (антропофиты), вошедшие в местную флору «благодаря» человеку.

В последнее время в русскоязычной биологической литературе часто встречается словосочетание «инвазионный (инвазивный) вид», являющееся калькой с английского термина «invasive species» [5, 6]. Инвазионные чужеродные виды по праву считаются второй по значению (после разрушения мест обитания) угрозой биоразнообразию [7]. Осознание мировым научным сообществом глобального характера этой серьезной экологической проблемы привело к появлению специальных международных соглашений и программ, действующих под эгидой ряда авторитетных организаций.

Хотя термин «инвазивный (инвазионный) вид» получил широкое распространение в официальных документах, до сих пор существует проблема точного определения данного понятия; она связана главным образом с тем, что нередко обсуждаемое биологическое явление смешивается с его экономическими последствиями. В этом отношении довольно логична и последовательна классификация, основанная на концепции преодоления чужеродными видами растений различных барьеров [8]. К инвазивным растениям, согласно этой классификации, относятся такие натурализовавшиеся растения, которые часто образуют потомство в большом количестве и распространяются на значительное расстояние от родительских растений и, таким образом, обладают потенциальной способностью распространения на большой территории. Для них характерно преодоление барьера, связанного с распространением диаспор и внедрением в местные сообщества (по крайней мере – в полуестественные). Очень важно, что авторами данной концепции анализируется в первую очередь само явление, а не его последствия.

Следовательно, характерная особенность инвазионных видов – их способность к активному распространению и внедрению в естественные или полуестественные сообщества. Казалось бы, для обширной территории Сибири едва ли найдется много примеров успешного внедрения чужеродных видов растений в устойчивые зональные сообщества (например, в коренные темнохвойные леса или в еще сохранившиеся участки целинных степей). Сходная

картина наблюдается и в Северо-Западной России, где отмечено всего 22 инвазионных вида [5]. Наиболее успешно чужеродные растения внедряются в полустественные или нарушенные естественные фитоценозы.

## Материалы и методы

При принятии приведенного выше определения, к инвазивным растениям в условиях Сибири можно отнести сравнительно небольшое число видов. С учетом изложенных подходов, составлен список инвазионных и потенциально инвазионных видов для всех субъектов Российской Федерации, входящих в состав Сибирского Федерального округа (СФО). При этом к потенциально инвазионным видам отнесены чужеродные растения, которые на территории СФО отмечены в естественных (полустественных) фитоценозах пока лишь с единичной встречаемостью или низким обилием, но известны как активные инвазионные виды в других регионах России [5, 6, 9]. Очевидно, именно на эти растения должны быть направлены специальные меры по предотвращению (ограничению) их дальнейшего расселения в регионе.

Для характеристики инвазионного компонента флоры принята шкала, построенная на оценке уровня агрессивности инвазионных видов и особенностей их распространения [10]: 1 – виды-«трансформеры», которые активно внедряются в естественные и полустественные сообщества, изменяют облик

экосистем, нарушают сукцессионные связи, выступают в качестве эдификаторов и доминантов, образуя значительные по площади одновидовые заросли, вытесняют и (или) препятствуют возобновлению видов природной флоры; 2 – чужеродные виды, активно расселяющиеся и натурализующиеся в нарушенных, полустественных и естественных местообитаниях; 3 – чужеродные виды, расселяющиеся и натурализующиеся в настоящее время в нарушенных местообитаниях; в ходе дальнейшей натурализации некоторые из них, по-видимому, смогут внедриться в полустественные и естественные сообщества; 4 – потенциально инвазионные виды, способные к возобновлению в местах заноса и проявившие себя в смежных регионах в качестве инвазионных видов.

Латинские названия растений приводятся в основном по сводке С.К. Черепанова [11], с учетом последующих изменений, отраженных в сводке «Конспект флоры Сибири» [12].

## Результаты и обсуждение

В настоящее время 146 видов сосудистых растений на территории СФО отнесены к инвазионным и потенциально инвазионным (таблица). Высокие показатели инвазионного статуса (1–3) и постоянства (12–6) имеют 28 видов: *Acer negundo*, *Amaranthus retroflexus*, *Amoria hybrid*, *Atriplex sagittata*, *Bunias orientalis*, *Cannabis sativa*, *Conium maculatum*,

**Таблица.** Инвазионные и потенциально инвазионные виды растений Сибирского федерального округа (СФО)

Вид	Административные единицы СФО												
	П	АК	ТО	РА	НО	РТ	ИО	РБ	ЗК	КК	РХ	КО	ОО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Acer negundo</i> L.	11	1	1	1	1	2	3	3	.	3	3	1	1
<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alcea rosea</i> L.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Amaranthus albus</i> L.	7	.	4	.	.	3	4	4	4	3	.	.	3
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	6	.	4	.	.	.	4	4	.	3	.	4	3
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	7	.	.	3	3	3	.	.	.	2	2	4	2
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	4	4	.	.	.	.	4	.	.	.	.	4	4
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K. Koch	5	4	3	.	.	.	4	.	.	.	.	4	2
<i>Amoria hybrida</i> (L.) C. Presl	7	3	2	2	2	4	.	.	.	.	3	2	.
<i>Amoria montana</i> (L.) Sojak	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	3	.	3	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4
<i>Arctium leiospermum</i> Juz. & Ye. V. Serg.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	.
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	3	.	4	.
<i>Armoracia rusticana</i> P.G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	8	2	3	.	.	.	4	4	.	3	2	3	4
<i>Artemisia absinthium</i> L.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Aster novi-belgii</i> L.	5	4	3	.	.	.	4	.	.	.	.	3	4
<i>Astragalus cicer</i> L.	1	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Atriplex sagittata</i> Borkh.	7	.	.	.	4	.	3	3	.	2	2	2	3
<i>Atriplex tatarica</i> L.	4	.	.	.	4	.	4	.	.	.	.	3	3
<i>Axyris amaranthoides</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
<i>Bunias orientalis</i> L.	6	.	3	2	3	.	.	.	.	.	3	2	2
<i>Calystegia inflata</i> Sweet	3	.	.	.	.	.	4	.	3	4	.	.	.
<i>Calystegia spectabilis</i> (Brummit) Tzvel.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4
<i>Cannabis sativa</i> L.	8	4	.	3	3	3	.	.	.	3	2	3	3
<i>Carduus acanthoides</i> L.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	3	.	.	.	4	.	4	.	.	.	.	.	3
<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Centaurea jacea</i> L.	6	2	4	2	2	.	.	.	.	3	.	2	.
<i>Centaurea phrygia</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Centaurea pseudomaculosa</i> Dobrocz.	5	2	3	.	.	.	4	.	4	.	.	4	.
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	2	.	.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.
<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall.	4	.	.	3	.	.	.	.	.	3	3	.	4
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Chenopodium strictum</i> Roth	2	4	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Chenopodium suecicum</i> Murr	2	4	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Chenopodium urbicum</i> L.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Chorisporea sibirica</i> (L.) DC.	2	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.
<i>Conium maculatum</i> L.	8	3	3	3	3	.	.	.	.	2	3	2	3
<i>Convallaria majalis</i> L.	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronqist	9	2	3	2	2	.	2	.	.	2	2	3	2
<i>Cuscuta approximata</i> Bab.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	3	.	.	.	.	.	4	.	4	.	.	.	3
<i>Cuscuta europaea</i> L.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock.	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	3	2	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	12	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. & A. Gray	12	1	2	2	2	3	3	4	4	2	3	2	2
<i>Echium vulgare</i> L.	5	.	.	2	3	.	.	.	.	3	2	2	3
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Elisanthe noctiflora</i> (L.) Rupr.	3	.	.	3	.	.	.	.	.	.	3	4	.
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	6	.	.	.	.	.	1	1	.	2	3	4	1
<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hylander	11	4	.	3	3	4	2	4	4	3	2	4	4
<i>Elymus trachycaulus</i> (Link) Gould & Shinnars	3	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	4	4
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	11	3	2	4	2	.	2	3	4	2	3	2	2
<i>Epilobium pseudorubescens</i> A. Skvortsov	6	4	3	.	.	.	3	4	.	2	.	3	.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Euphorbia peplis</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Fragaria ananassa</i> Duch.	5	.	3	.	.	.	4	4	.	2	.	.	4
<i>Fragaria moschata</i> (Duchesne) Weston	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumaria officinalis</i> L.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4
<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Will.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galega orientalis</i> Lam.	6	4	.	3	3	.	4	.	.	.	.	4	3
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake	4	.	.	.	.	.	3	4	4	.	.	4	.
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	4	.	.	.	.	.	.	4	.	3	.	4	4
<i>Galium aparine</i> L.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	4
<i>Genista tinctoria</i> L.	1	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum macrophyllum</i> Willd.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Grossularia uva-crispa</i> (L.) Mill.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	8	3	3	3	4	.	4	.	.	3	.	4	4
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.	4	3	4	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hesperis pycnotricha</i> Borbrs & Degen	4	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	5	.	3	.	.	.	2	.	.	.	2	3	3
<i>Hordeum jubatum</i> L.	12	1	3	4	4	4	1	3	1	2	1	3	2
<i>Impatiens glandulifera</i> Röyle	11	4	2	2	3	4	2	3	4	2	.	2	4
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	2	.	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i> L.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	4	.	4	.	.	.	4	4	.	2	.	.	.
<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	6	2	.	3	3	3	.	.	.	3	.	.	3
<i>Lactuca serriola</i> L.	7	.	.	4	2	4	3	.	.	3	.	3	3
<i>Lapsana communis</i> L.	5	4	3	.	.	.	.	.	.	4	.	4	4
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	4	.	.	3	3	.	.	.	.	4	.	.	3
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	10	.	3	3	2	3	2	3	3	3	.	3	3
<i>Lepidium ruderales</i> L.	7	3	.	.	.	.	2	3	.	3	2	3	3
<i>Lepidothea suaveolens</i> (Pursh) Nutt.	10	.	2	3	3	3	2	2	.	2	2	4	3
<i>Lolium perenne</i> L.	3	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	4	.
<i>Lotus ucrainicus</i> Klokov	6	3	3	.	4	.	3	.	.	.	.	4	3
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	6	4	2	.	.	.	3	3	.	.	.	4	4
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	8	4	2	2	2	4	.	.	.	.	3	3	2
<i>Malva pulchella</i> Bernh.	7	.	.	3	.	4	3	3	3	3	2	.	.
<i>Medicago sativa</i> L.	7	3	.	.	.	.	2	2	3	2	.	2	2
<i>Medicago varia</i> Martyn	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus albus</i> Medikus	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
<i>Mentha gracilis</i> Sole	2	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl	2	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i> L.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	3
<i>Oenothera rubricaulis</i> Kleb.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Oenothera villosa</i> Thunb.	1	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Onopordum acanthium</i> L.	2	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Pastinaca sylvestris</i> Mill.	10	2	3	2	2	.	2	4	4	2	.	2	3
<i>Pilosella aurantiaca</i> (L.) F. Schultz et Sch. Bip.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pilosella floribunda</i> (Wimm. & Grab.) Fries	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	5	3	.	2	2	.	.	.	.	3	.	2	.
<i>Poa compressa</i> L.	4	4	3	.	.	.	.	.	.	4	.	4	.
<i>Populus balsamifera</i> L.	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
<i>Potentilla supina</i> ssp. <i>paradoxa</i> (Nutt. ex Torr. & Gray) Sojak	4	.	.	.	.	.	2	3	2	3	.	.	.
<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	2	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i> L.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes aureum</i> Pursh	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	3	.	.	.	.	.	4	4	.	3	.	.	.
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	4	.	.	4	4	.	4	.	.	.	.	.	4
<i>Rumex patientia</i> L.	1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex pseudonatronatus</i> (Borbás) Borbás ex Murb.	3	.	.	.	.	.	2	3	4	.	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i> L.	7	2	3	.	.	.	3	4	.	4	.	3	3
<i>Scleranthus annuus</i> L.	4	.	3	.	.	.	.	.	.	4	.	3	3
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Senecio dubitabilis</i> C. Jeffrey & Y.L. Chen	2	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.
<i>Senecio viscosus</i> L.	5	.	4	.	.	.	3	3	.	4	.	3	.
<i>Senecio vulgaris</i> L.	5	.	.	.	.	.	2	3	4	3	.	4	.
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	6	.	.	.	.	.	2	2	2	2	.	4	2
<i>Silene dichotoma</i> Ehrh.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sisymbrium volgense</i> M. Bieb. ex E. Fourn.	5	.	.	.	4	.	3	4	.	4	.	4	.
<i>Solanum triflorum</i> Nutt.	3	2	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.
<i>Solidago canadensis</i> L.	7	1	2	2	4	.	4	.	.	.	.	1	3
<i>Solidago serotinoidea</i> A. Love & D. Love	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	3
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Sphallerocarpus gracilis</i> (Besser ex Trevir.) Koso-Pol.	5	.	.	.	.	.	2	2	2	3	.	.	4
<i>Symphytum caucasicum</i> M. Bieb.	4	.	4	.	.	.	4	4	.	4	.	.	.
<i>Tilia cordata</i> Mill.	2	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Trifolium arvense</i> L.	5	.	4	.	4	.	.	.	.	4	.	4	3
<i>Trifolium medium</i> L.	5	.	2	.	.	.	4	.	.	4	.	3	3
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	11	2	2	3	3	4	2	3	3	.	2	2	2
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Ulmus pumila</i> L.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	4



## Продолжение таблицы

<i>Velarum officinale</i> (L.) Reichenb.	9	4	3	3	4	.	3	.	.	3	3	3	3
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica filiformis</i> Sm.	1	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	3	.	2	.	.	.	.	.	.	3	.	.	4
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholz	3	2	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zizania aquatica</i> L.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Число видов по регионам		68	60	37	44	17	58	41	21	67	26	75	73

**Условные обозначения:** П – постоянство; АК – Алтайский край – Силантьева М.М., Терехина Т.А.; ТО – Томская область – Эбель А.Л., Михайлова С.И.; РА – Республика Алтай, НО – Новосибирская область, РТ – Республика Тыва – Шауло Д.Н., Зыкова Е.Ю.; ИО – Иркутская область – Верхозина А.В., РБ – Республика Бурятия – Верхозина А.В., Аненхонов О.А.; ЗК – Забайкальский край – Верхозина А.В., Чернова О.Д.; КК – Красноярский край – Степанов Н.В., Антипова Е.М., Рябовол С.В.; РХ – Республика Хакасия – Анкипович Е.С., КО – Кемеровская область – Стрельникова Т.О., Куприянов А.Н.; ОО – Омская область – Ефремов А.Н., Пликина Н.В.

*Echinochloa crusgalli*, *Echinocystis lobata*, *Echium vulgare*, *Elodea canadensis*, *Epilobium adenocaulon*, *Epilobium pseudorubescens*, *Helianthus tuberosus*, *Hordeum jubatum*, *Impatiens glandulifera*, *Kochia scoparia*, *Lepidium densiflorum*, *Lepidium ruderales*, *Lepidotheca suaveolens*, *Lotus ucrainicus*, *Malus baccata*, *Medicago sativa*, *Pastinaca sylvestris*, *Solidago canadensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Ulmus pumila*, *Velarum officinale* – это собственно инвазионные виды.

Большая часть общего списка – это виды с невысоким инвазионным статусом (3-4): *Amaranthus albus*, *Amaranthus blitoides*, *Elsholtzia ciliata*; в их числе растения, интенсивное расселение которых отмечают в последние десятилетия: *Aster novibelgii*, *Galega orientalis*, *Galinsoga ciliata*, *Lupinus polyphyllus*, *Rudbeckia laciniata*.

Уровень специфичности состава инвазионных компонентов отдельных областей достаточно высок. В отдельных субъектах СФО натурализуются в нарушенных естественных сообществах: *Elaeagnus angustifolia*, *Oenothera biennis*, *Oenothera rubricaulis*, *Plantago lanceolata*, *Senecio vulgaris*, *Setaria viridis*, *Ulmus glabra*, *Ulmus laevis*, *Zizania aquatica*. Достаточно четко проявляются региональные особенности, связанные, в частности, с более северным расположением Томской области. Специфично, обусловленную более южным расположением Алтайского края, определяют некоторые преимущественно южные сорные растения и дичающие из культуры виды, среди них *Acroptilon repens*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Elaeagnus angustifolia*, *Quercus robur*.

Особо следует отметить, что некоторые виды (*Cardaria draba*, *Centaurea scabiosa*, *Chorispora sibirica*, *Cirsium vulgare*, *Hippophae rhamnoides*) лишь в части субъектов СФО являются чужеродными.

В список инвазионных видов включены все карантинные растения: *Ambrosia artemisiifolia*, *Acroptilon*

*repens*, *Solanum triflorum*, виды рода *Cuscuta* L. (в тех субъектах СФО, где они не являются аборигенными) и опасные растения (*Cyclachaena xanthiifolia*, *Heracleum sosnowskyi*), вызывающие аллергические заболевания, в том числе – если имеются только единичные находки и нет достоверных сведений о натурализации.

Нередко таксономически близкие чужеродные виды, особенно гибридные комплексы, формируют сходные вторичные ареалы, и их идентификация сопряжена с определенными трудностями. В ходе мониторинговых исследований предстоит уточнить характер распространения видов родов *Centaurea* L., *Solidago* L., *Elymus* L., *Calystegia* R.Br., и др.

Таким образом, следует отметить, что группа потенциально инвазионных видов – весьма предварительная, и ее состав будет неизбежно меняться по мере детального изучения флоры, а также в связи с дальнейшим расселением тех или иных видов.

Список инвазионных растений СФО содержит некоторые виды, несомненно оказывающие негативное воздействие на природные сообщества (например, *Acer negundo*, *Echinocystis lobata*). Наряду с этим, отрицательные последствия активного внедрения в природные сообщества целого ряда видов (*Centaurea jacea*, *Saponaria officinalis* и т.п.) еще не проявились, и пока трудно сказать, проявятся ли таковые в будущем. Поэтому следует согласиться с Д.В. Гельтманом [5], что в изучении растительных инвазий не следует ограничиваться лишь теми видами, ущерб от внедрения которых уже очевиден; это особенно важно при прогнозировании возможного активного внедрения чужеродных растений.

Высокая динамика инвазионного компонента флоры определяет необходимость мониторинговых исследований биологических инвазий и чужеродных видов в целом на территории Сибири.

## Литература

1. Тихомиров В.Н. Актуальные задачи изучения адвентивных и синантропных растений // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР: Тез. докл. Всесоюз. совещ. М., 1989. С. 3–6.
2. Березуцкий М.А. Антропогенная трансформация флоры // Ботан. журн. 1999. Т. 84. № 6. С. 8–19.
3. Хорун Л.В., Тимонин А.К., Новиков В.С. Введение // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Матер. науч. конф. М., Тула: Гриф и Ко, 2003. С. 3.
4. Пузырев А.Н., Баранова О.Г. Введение. Изучение адвентивной и синантропной флоры в СНГ: достижения и перспективы // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы: Матер. III междунар. научн. конф. (Ижевск, 19–22 сентября 2006 г.) Ижевск, 2006. С. 3–4.
5. Гельтман Д.В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Матер. научн. конф. / Под ред. В.С. Новикова, А.В. Щербакова. М., Тула: Гриф и Ко, 2003. С. 35–36.
6. Гельтман Д.В. О понятии «инвазионный вид» в применении к сосудистым растениям // Ботан. журн. 2006. Т. 91. № 8. С. 1222–1232.
7. Olmstead R.G. Are invasive plants an inevitable consequence of evolution? // Amer. Journ. Bot., 2006. Vol. 93. № 8. P. 1236–1239.
8. Richardson D.M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concept and definition // Diversity and distribution, 2000. Vol. 6. Pp. 93–107.
9. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
10. Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р. О проблеме разработки и ведения региональных Черных книг // Российский Журнал Биологических Инвазий. 2010. № 4. С. 54–68.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб: Мир и семья-95, 1995. 992 с.
12. Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. Новосибирск: Наука, 2005. 362 с.

## References

1. Tikhomirov V.N. Aktualnye zadachi izucheniya adventivnykh i sinantropnykh rasteniy [Actual tasks of studying of alien and commensal plants] // Problemy izucheniya adventivnoy flory SSSR: Tез. dokl. Vsesoyuz. soveshch. [Problems of studying the alien flora of the USSR: Abstracts of All-Union Conference]. Moskva [Moscow], 1989. Pp. 3–6.
2. Berezutskiy M.A. Antropogennaya transformatsiya flory [Anthropogenic transformation of flora] // Botan. zhurn. [Botan. journal] 1999. Vol. 84. № 6. Pp. 8–19.

3. Khorun L.V., Timonin A.K., Novikov V.S. Vvedenie [Introduction] // Problemy izucheniya adventivnoy i sinantropnoy flory v regionakh SNG: Mater. nauch. konf. [Problems of the Study of the alien and the synanthropic flora in regions of the Union of Independent States: Materials of scientific conference]. Moskva-Tula: Grif i Ko [Moscow-Tula: Griffin and Co Publishing House], 2003. P. 3.
4. Puzyrev A.N., Baranova O.G. Vvedenie. Izuchenie adventivnoy i sinantropnoy flory v SNG: dostizheniya i perspektivy [Introduction. The study of the alien and the synanthropic flora in the Union of Independent States: Achievements and Prospects] // Adventivnaya i sinantropnaya flora Rossii i stran blizhnego zarubezhya: sostoyanie i perspektivy: Materialy III mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (Izhevsk, 19–22 sentyabrya 2006 g.) [Adventive and Synanthropic flora of Russia and neighboring countries: status and prospects: Materials of III International Scientific Conference (Izhevsk, 19–22 September 2006)]. Izhevsk, 2006. Pp. 3–4.
5. Geltman D.V. Ponyatie «invazivnyy vid» i neobkhodimost izucheniya etogo yavleniya [The concept of «invasive species» and the need to study this phenomenon] // Problemy izucheniya adventivnoy i sinantropnoy flory v regionakh SNG: Mater. nauch. konf. [Problems of the Study of the alien and the synanthropic flora in the UIS: Mater. scientific. conf.] Moskva-Tula: Grif i Ko [Moscow-Tula: Griffin and Co Publishing House], 2003. Pp. 35–36.
6. Geltman D.V. O ponyatii «invazionnyy vid» v primenenii k sosudistym rasteniyam [On the concept of «invasive species» as applied to vascular plants] // Botan. zhurn. [Botan. journal]. 2006. Vol. 91. № 8. Pp. 1222–1232.
7. Olmstead R.G. Are invasive plants an inevitable consequence of evolution? // Amer. Journ. Botany, 2006. Vol. 93. № 8. Pp. 1236–1239.
8. Richardson D.M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concept and definition // Diversity and distribution, 2000. Vol. 6. P. 93–107.
9. Vinogradova Yu.K., Mayorov S.R., Khorun L.V. Chernaya kniga flory Sredney Rossii: Chuzherodnye vidy rasteniy v ekosistemakh Sredney Rossii [Black Book of the flora of Central Russia: Alien species in ecosystems of Central Russia]. M.: GYEOS [Moscow: Publishing House GEOS], 2010. 512 p.
10. Notov A.A., Vinogradova Yu.K., Mayorov S.R. O probleme razrabotki i vedeniya regionalnykh Chernykh knig [On the problem of developing and maintaining of regional Black Book] // Rossiyskiy Zhurnal Biologicheskikh Invaziy [Russian Journal of Biological Invasions]. 2010. № 4. Pp. 54–68.
11. Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv [Vascular plants of Russia and neighboring countries]. SPb: Mir i semya – 95 [St. Petersburg: Publishing House World and Family - 95], 1995. 992 p.
12. Konspekt flory Sibiri: Sosudistye rasteniya [Synopsis of Siberian flora: Vascular Plants] Novosibirsk: Nauka [Novosibirsk: Publishing House Science], 2005. 362 p.

## Информация об авторе

**Эбель Александр Леонович**, д-р. биол. наук, доцент, проф.

Биологический институт Томского государственного университета (ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»)

E-mail: alex-08@mail2000.ru

634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36.

**Стрельникова Татьяна Олеговна**, канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: strelnikova21@yandex.ru

**Куприянов Андрей Николаевич**, д-р. биол. наук, проф., зав. отд..

Кузбасский ботанический сад ИЭЧ СО РАН (ФГБУН Институт экологии человека СО РАН)

E-mail: kupr-42@yandex.ru

650065, г. Кемерово, пр-т Ленинградский, д. 10.

**Аненхонов Олег Арнольдович**, канд. биол. наук, зав. лаб.

Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН (ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН)

E-mail: anen@yandex.ru

670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6.

**Анкипович Евгений Сергеевич**, канд. биол. наук, зав. каф.

Институт естественных наук и математики Хакасского государственного университета (ФБГОУ Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова)

E-mail: aes-1962@yandex.ru

655017, г. Абакан, просп. Ленина, д. 90.

**Антипова Екатерина Михайловна**, д-р. биол. наук, проф.

Красноярский государственный педагогический университет (ФГБОУ ВПО Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева)

E-mail: katusha05@bk.ru

660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89.

**Верхозина Алла Васильевна**, канд. биол. наук, ст. н. с. Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН)

E-mail: allaverh@list.ru

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 132, а/я 317.

**Ефремов Андрей Николаевич**, канд. биол. наук, главн. специалист

Проектный институт реконструкции и строительства объектов нефти и газа (ЗАО «ПИРС»)

E-mail: stratiotes@yandex.ru

644050, г. Омск, ул. Красный путь, д. 153/2.

**Зыкова Елена Юрьевна**, канд. биол. наук, ст. н. с. Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН)

E-mail: elena.yu.zykova@gmail.com

630090, г. Новосибирск, ул. Золотолинская, д. 101.

## Information about the author

**Ebel Aleksandr Leonovich**, Dr. Sci. Biol., Prof.

Biological Institute of Federal State Educational Institution of Higher Professional Education National Research Tomsk State University

E-mail: alex-08@mail2000.ru

634050, Tomsk, Lenin Ave., 36.

**Strelnikova Tatiana Olegovna**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

Industrial of the Kuzbass Botanical Garden of the Federal State Institution of Science Institute of human ecology, Siberian branch of the Russian Academy of Sciences)

E-mail: strelnikova21@yandex.ru

650065, Kemerovo, Leningrasky Ave., 10.

**Kupriyanov Andrey Nikolaevich**, Dr. Sci. Biol, Prof., Head. of Department

Kuzbass Botanical Garden Institute of the Federal State Institution for Science Institute of human ecology Siberian branch of the Russian Academy of Sciences

E-mail: kupr-42@yandex.ru

650065 Kemerovo, Leningradsky Ave., 10.

**Anenkhonov Oleg Arnoldovich**, Cand. Sci. Biol, Manager Institute of General and Experimental Biology SB RAS (Federal State Institution for Science Institute of General and Experimental Biology Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

E-mail: anen@yandex.ru

670047, Ulan- Ude, Sakhyanovoi str., 6.

**Ankipovich Eugenyi Sergeevich**, Cand. Sci. Biol., Head. of Department

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Khakassky State University

E-mail: aes-1962@yandex.ru

655017, Abakan, Lenin Ave., 90.

**Antipova Ekaterina Michailovna**, Dr. Sci. Biol., Prof. Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Krasnoyarsk State Pedagogical University

E-mail: katusha05@bk.ru

660049, Krasnoyarsk, Ada Lebedeva str., 89.

**Verkhovina Alla Vasilyevna**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

Federal State Institution for Science Siberian Institute of Physiology and Biochemistry Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

E-mail: allaverh@list.ru

664033, Irkutsk, Lermontov str., 132, PO Box 317.

**Efremov Andrey Nikolaevich**, Cand. Sci. Biol., Chief specialist

Design Institute for Reconstruction and construction of oil and gas (Closed Joint Stock Company «DIRC»).

E-mail: stratiotes@yandex.ru

644050, Omsk, Red Road str., 153/2.

**Zykova Elena Yurjevna**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

Federal State Institution of Science Central Siberian Botanical Garden Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

E-mail: elena.yu.zykova@gmail.com

630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaja str., 101.

**Михайлова Светлана Ивановна**, канд. биол. наук, доцент

Биологический институт Томского государственного университета (ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский Томский государственный университет)

E-mail: mikhailova.si@yandex.ru

634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36.

**Пликина Наталья Владимировна**, канд. биол. наук, доцент

Омский государственный педагогический университет (ФГБОУ ВПО Омский государственный педагогический университет)

E-mail: tele-text@yandex.ru

644099, г. Омск, наб. им. Тухачевского, д. 14.

**Рябовол Светлана Валерьевна**, канд. биол. наук, доцент

Красноярский государственный педагогический университет (ФГБОУ ВПО Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева)

E-mail: 250908@bk.ru

60049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89.

**Силантьева Марина Михайловна**, д-р. биол. наук, проф.

Алтайский государственный университет (ФГБОУ ВПО Алтайский государственный университет)

E-mail: msilan@mail.ru

656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61.

**Степанов Николай Витальевич**, канд. биол. наук, ст. н. с.

Институт фундаментальной биологии и биотехнологии Сибирского федерального университета (ФГБОУ ВПО Сибирский федеральный университет)

E-mail: stepanov-nik@mail.ru

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, д. 79.

**Терехина Татьяна Александровна**, д-р. биол. наук, проф.

Алтайский государственный университет (ФГБОУ ВПО Алтайский государственный университет)

E-mail: kafbotasu@mail.ru

656049, г. Барнаул, пр-т. Ленина, д. 61.

**Чернова Ольга Дмитриевна**, канд. биол. наук, мл. н. с. Забайкальский ботанический сад (ГНОУ Забайкальский ботанический сад)

E-mail: olga.chernova@pochta.ru

672000, г. Чита, ул. Генерала Белика, д. 24.

**Шауло Дмитрий Николаевич**, канд. биол. наук, ст. н. с., зав. лаб.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН)

E-mail: dshaulo@yandex.ru

630090, г. Новосибирск, ул. Золотолинская, д. 101.

**Mikhailova Svetlana Ivanovna**, Cand. Sci. Biol., Assistant Prof.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education National Research Tomsk State University

E-mail: mikhailova.si@yandex.ru

634050, Tomsk, Lenin Ave., 36.

**Plikina Natalia Vladimirovna**, Cand. Sci. Biol., Assistant Prof.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Omsk State Pedagogical University

E-mail: tele-text@yandex.ru

644099, Omsk, Embankment behalf of the Tukhachevsky, 14.

**Ryabovol Svetlana Valeryevna**, Cand. Sci. Biol., Assistant Prof.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Krasnoyarsk State Pedagogical University

E-mail: 250908@bk.ru

60049, Krasnoyarsk, Ada Lebedeva str., 89.

**Silantieva Marina Michailovna**, Dr. Sci. Biol., Prof.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Altai State University

E-mail: msilan@mail.ru

656049, Barnaul, Lenin Ave., 61.

**Stepanov Nikolay Vitalyevich**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

Institute of Basic Biology and Biotechnology, Siberian Federal University Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Siberian Federal University

E-mail: stepanov-nik@mail.ru

660041, Krasnoyarsk, Svobodny tr., 79.

**Terekhina Tatiana Aleksandrovna**, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Department

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Altai State University

E-mail: kafbotasu@mail.ru

656049, Barnaul, Lenin Ave., 61.

**Chernova Olga Dmitrievna**, Cand. Sci. Biol, Research Assistant

State scientific educational institution Zabaikalskiy Botanical Garden

E-mail: olga.chernova@pochta.ru

672000, Chita, General Belik str, 24.

**Shaulo Dmitry Nikolaevich**, Cand. Sci. Biol, Senior Researcher, Head. of Lab.

Federal State Institution for Science Central Siberian Botanical Garden Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

E-mail: dshaulo@yandex.ru

630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaja str., 101.

**С.Е. Петрова**

канд. биол. наук, мл. н. с.

E-mail: petrovasveta@list.ru

Федеральное государственное образовательное  
учреждение Московский государственный  
университет им. В.В. Ломоносова,  
Москва

## Об особенностях микроструктуры листовых мутовок у подмаренников (*Galium* L., *Rubiaceae*)

Проведен сравнительный анатомический анализ побегов у 7 представителей рода *Galium* с разным числом листовидных элементов в мутовках с целью уточнить вопрос о морфологической природе органов и направлениях их структурной трансформации. Особое внимание уделено микростроению узлов, в частности ходу проводящих пучков. Установлено, что у большинства изученных видов, как с четырехчленными, так и с многочленными мутовками, узлы имеют во многом сходное анатомическое строение. Однако у *G. rubioides*, *G. paradoxum* и *G. ruthenicum* отмечены отклоняющиеся типы иннервации. Полученные данные позволяют говорить о наблюдающейся в роде *Galium* структурно-функциональной трансформации промежуточных филломов, направленной на нивелирование морфолого-анатомических различий между элементами мутовки.

**Ключевые слова:** *Galium*, *Rubiaceae*, листовые мутовки, интерпетиоллярные прилистники, узлы побега.

**S.E. Petrova**

Cand. Sci. Biol., Junior Researcher

E-mail: petrovasveta@list.ru

Federal State Educational institution Moscow State  
University named after M.V. Lomonosov,  
Moscow

## On Microstructure of Leaf Whorls in Bedstraws (*Galium* L., *Rubiaceae*)

A comparative anatomical study on shoot microstructure in seven *Galium* species, with different number of phyllomes for a whorl, has been carried out. The particular attention has been paid to position of vascular bundles. Microstructure of the nodes was similar in most cases. However, innervations of whorl elements in *G. rubioides*, *G. paradoxum* and *G. ruthenicum* fall off from the trend. The structural-functional transformation of intermediate phyllomes in the genus *Galium* has been considered to reduce morphological-anatomical disparities between elements of a whorl.

**Keywords:** *Galium*, *Rubiaceae*, leaf whorls, interpetiolar stipules, shoot nodes.

Род *Galium* (триба *Rubieae*, сем. *Rubiaceae*) – подмаренник, насчитывает более 400 видов, распространенных по всему земному шару. Его представители – это однолетние или многолетние травы с мутовками, включающими 4–12 листовидных элемента [1]. Вопрос о природе последних занимал исследователей с конца 19 века, но до сих пор на этот счет существуют разные точки зрения.

Большинство морфологов [2, 3, и др.] считают, что собрание филломов в одном узле в роде *Galium* представляет собой ложную мутовку, в которой имеется только два настоящих супротивных листа, а остальные элементы – это интерпетиоллярные прилистники, число которых может варьировать от 2 до 12 на узел. В качестве доказательства такой позиции приводят следующие аргументы: образование почек только в пазухах двух листьев, а также исчезновение промежуточных листовидных элементов у некоторых видов в зоне инфлоресценции. Однако о строении мутовок мареновых существуют и другие точки зрения. В соответствии с одной из них, все члены мутовки являются

настоящими листьями. В частности, была предложена гипотеза гомеозисной трансформации прилистников в пластинки [4]. Согласно ей, у видов с 4 равными элементами в узле, прилистники потеряли свою индивидуальность и стали идентичны листьям во всем, кроме одного – в их пазухах не образуются почки. Некоторые исследователи [5] полагают, что за рудиментарные прилистники могут быть приняты группы железистых волосков, присутствующие в промежутках между филломами, а все элементы мутовки – настоящие листья. Элементы мутовки могут быть интерпретированы и как промежуточные (мозаичные) структуры между листьями и прилистниками [5]. Эта точка зрения предполагает морфологический континуум от типичных листьев к типичным прилистникам. В соответствии с гипотезой континуума, интерфолиарные элементы у мареновых повторяют пути развития настоящих листьев в разной степени, в зависимости от вида. Почти все теоретические построения апеллируют к микростроению узлов мареновых. Однако в большинстве таких исследований

сведения об анатомии побегов приведены лишь для представителей из тропических родов [6, 7, 5, и др.] и только для единичных видов из «умеренного» рода *Galium*. В то же время род *Galium* заслуживает более пристального внимания, как наиболее далеко заходящий на север среди представителей не только трибы *Rubieae*, но и семейства *Rubiaceae*. В свете данной проблемы перед нами стояла задача провести классический сравнительно анатомический анализ побегов у представителей рода *Galium* с разным числом элементов в мутовке, с особым вниманием на микростроение узлов и ход проводящих пучков, чтобы на основании полученных данных еще раз уточнить вопрос о морфологической природе листовидных элементов, причинах и направлениях их структурной трансформации. Листовидные элементы мутовки, несущие в пазухах почки, названы в данной работе настоящими филломами, остальные – промежуточными филломами.

## Методы и материалы

В качестве объектов исследования были выбраны 7 видов рода *Galium* с разным числом элементов в мутовке: *Galium boreale* L., *G. rubioides* L., *G. paradoxum* Maxim., *G. palustre* L., *G. verum* L., *G. rivale* Griseb., *G. ruthenicum* Willd. Материал был собран в июле 2010 года в окрестностях Звенигородской биологической станции МГУ (Московская область, Одинцовский район), растения *G. ruthenicum* зафиксированы сотрудником кафедры высших растений А.А. Борисюком в окрестностях ст. Рябина Ульяновской области, растения *G. paradoxum* предоставлены сотрудниками ботанического сада Иркутского государственного университета. Анатомическое строение узлов, междоузлий и филломов изучали на поперечных срезах, сделанных лезвием от руки и окрашенных по стандартной методике с использованием флороглюцина и солевой кислоты [8]. У некоторых видов структуру узлов и междоузлий рассматривали под сканирующим электронным микроскопом CamScanner; перед этим фиксированный в этиловом спирте материал проводили через ряд спиртов возрастающей концентрации и ацетон, затем подвергали лиофильной сушке и напылению в межфакультетской лаборатории электронной микроскопии. Для анализа брали нижние, срединные и верхние междоузлия и узлы вегетативной части побега.

## Морфолого-анатомическое строение побегов

*Galium boreale* имеет четырехчленные мутовки, все листовидные органы с тремя главными жилками, почки образуются только в пазухах двух супротивных филломов.

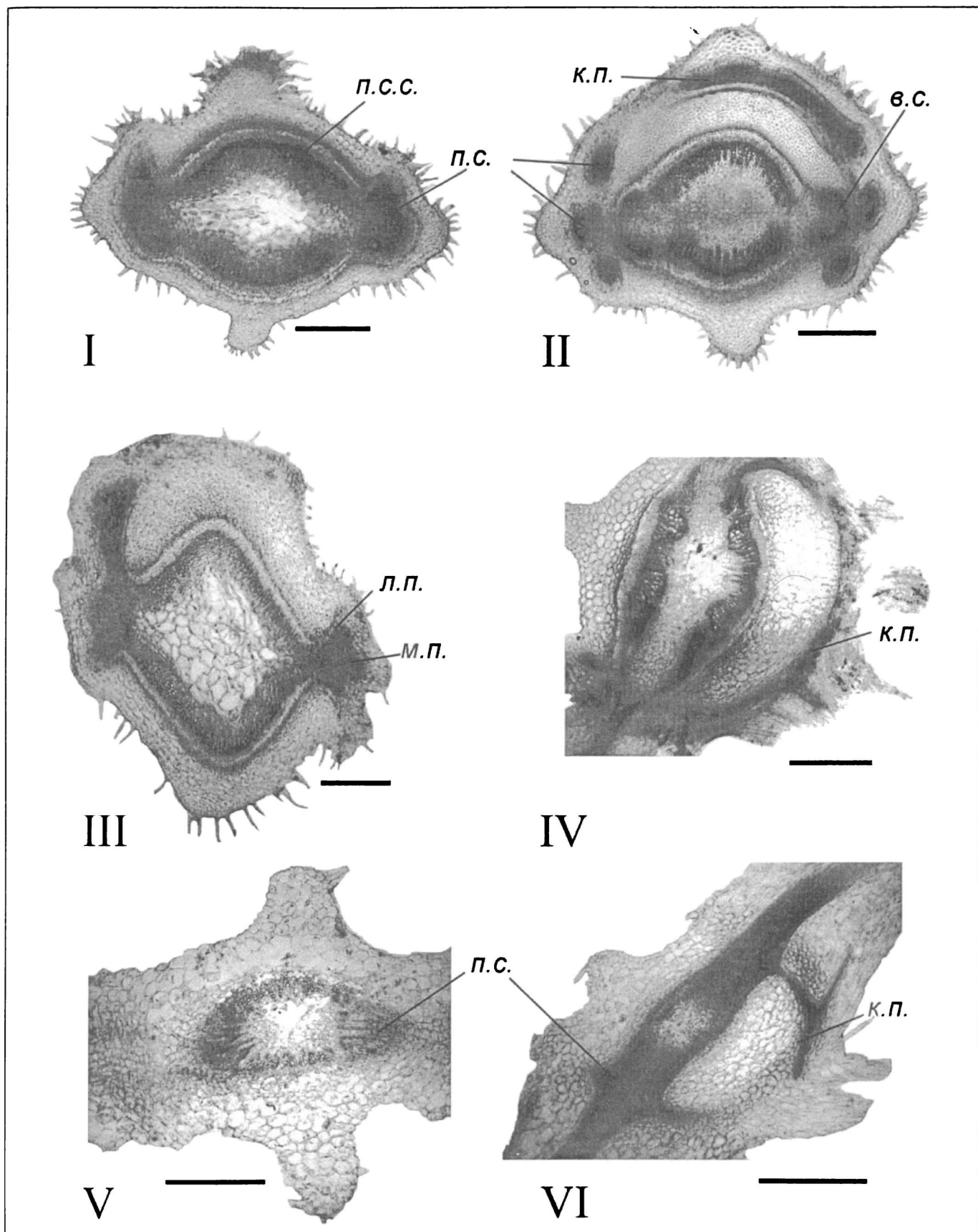
Междоузлие в очертании округлое с четырьмя резко выступающими ребрами. Снаружи стебель покрыт эпидермой, имеющей толстый рельефный слой кутикулы, между основными клетками встречаются одноклеточные шиловидные волоски; далее располагается слой колленхимы, в ребрах она заполняет большую часть пространства, ниже находится мелкоклеточная рыхлая хлоренхима и крупные

прямоугольные клетки эндодермы с ярко выраженными поясками Каспари. Центральный цилиндр имеет сплошное строение, камбий в конце цветения не заметен. За тонким 5–6-слойным кольцом флоэмы следует кольцо ксилемы, состоящей из радиальных цепочек сосудов и одревесневших толстостенных волокон (в рядах до 17–20 элементов). Перимедуллярная зона представлена живыми мелкими клетками паренхимы, а ближе к центру – крупными часто одревесневающими клетками с щелевидными порами. Как правило, имеется центральная полость.

Узел у *G. boreale* (рис. 1) заполненный, однолакунный, однопучковый; два листовых следа соответствуют двум имеющим в пазухах почки супротивным филломам; несколько выше места их причленения видны веточные следы. Проводящая система более крупной адаксиальной пазушной почки формируется из элементов главного побега, а проводящая система мелкой сериальной (если таковая имеется) расположенной дистально почки вычленяется из таковых первой; так что в основании почечного ряда видна цепочка из соединяющихся друг с другом васкулярных полукольцев и паренхимных лакун стебля и сериальных почек. При выходе из стелы пучки обоих настоящих филломов делятся на три – медианный и два латеральных, от которых берет начало кольцевой пучок, проходящий по вальковатому основанию, опоясывающему стебель (рис. 1, 2). Два промежуточных листовидных элемента снабжаются ветвями от этого кольцевого пучка, причем закладка проводящей системы в них идет асинхронно. Пучки при основании каждого элемента мутовки (будь то настоящий или промежуточный) делятся на три, так что они становятся трехжилковыми. В месте причленения филломов к стеблю и прохождения проводящих элементов клетки первичной коры приобретают колленхиматозные утолщения; клетки эпидермы образуют здесь многочисленные, располагающиеся по всему периметру основания мутовки, шиловидные или крючковидные одноклеточные волоски. С адаксиальной стороны на основании хорошо заметны группы многоклеточных темно окрашенных железок, имеющих типичное для семейства строение. Ножка их включает несколько рядов (на поперечном сечении два) продолговатых клеток, эллиптическая головка состоит из крупноядерных клеток с густым гранулированным содержимым: центральных более или менее изодиаметрических или продолговатых и покровных, напоминающих палисады.

Все листовидные элементы мутовки у *G. boreale* имеют одинаковую, световую, структуру (рис. 3, В): они толстые, около 0,2 мм, бифациальные или ближе к эквивициальным, гипостоматические, с двумя слоями столбчатого мезофилла из вытянутых палисад и относительно рыхлым пяти-шестислойным губчатым мезофиллом, коэффициент палисадности равен 0,6. Клетки верхней эпидермы более или менее изодиаметрические с угловато-извилистыми, нижней – с более угловатыми антиклинальными клеточными стенками. Устьичный аппарат парацитный, устьица приподнятые. Околоустьичные клетки с гладкими или извилистыми антиклинальными стенками. Среди основных клеток эпидермы встречаются волоски. Срединная жилка





**Рисунок 1.** Микроструктура узлов главного побега на разных уровнях у: I, II – *Galium boreale*, III – *G. rubioides*, IV – *G. palustre*, V, VI – *G. paradoxum*. Обозначения: в.с. – веточный слад, к.п. – кольцевой пучок, л.п. – латеральный пучок филлома, м.п. – медианный пучок филлома, п.с. – пучки следов филломов, п.с.с. – проводящая система стебля. Масштабные линейки: I, II, III – 1 мм; IV, V, VI – 0,5 мм

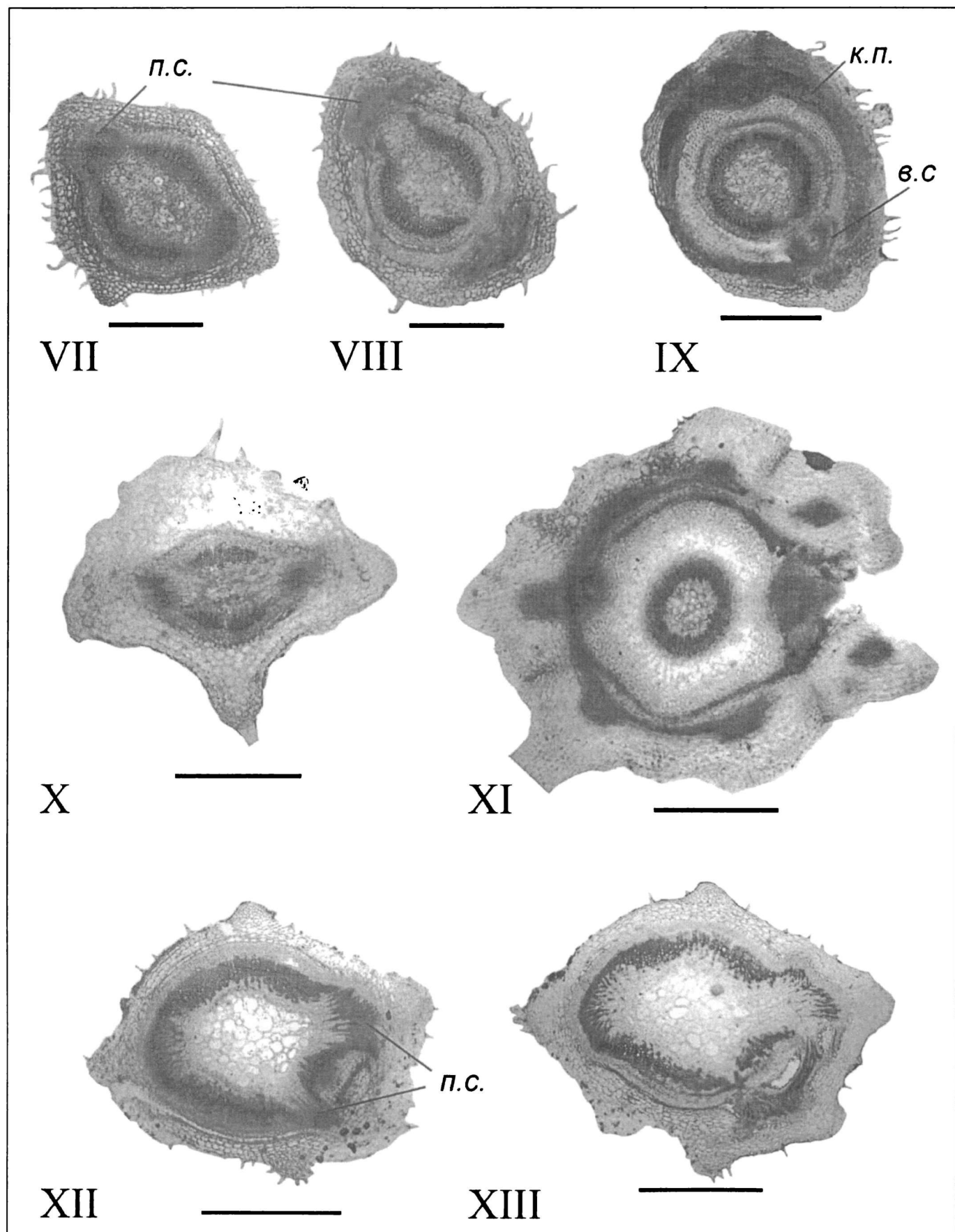
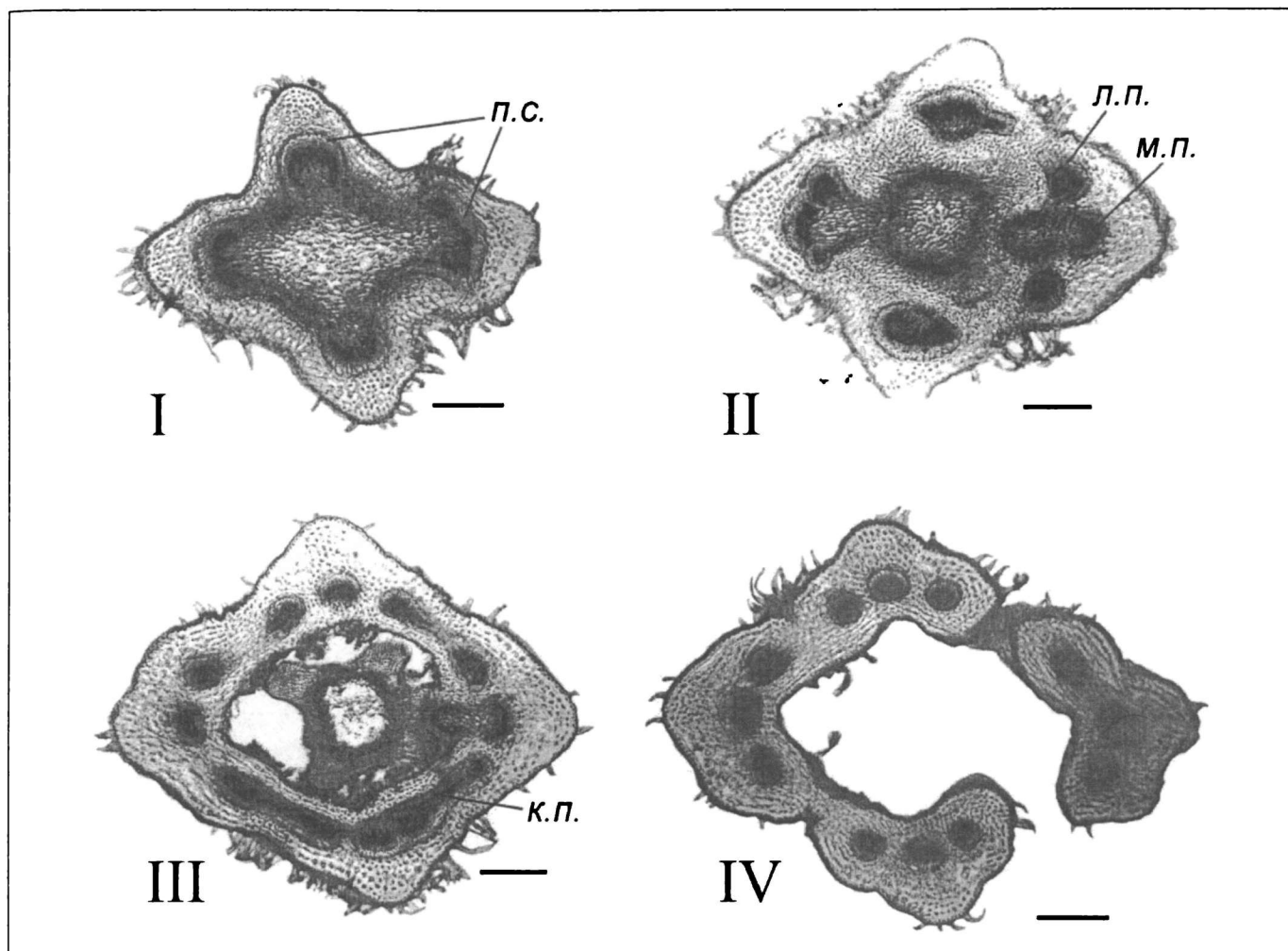


Рисунок 1 (продолжение). Микроструктура узлов главного побега на разных уровнях у: VII, VIII, IX – *Galium verum*, X, XI – *G. rivale*, XII, XIII – *G. ruthenicum*. Масштабные линейки: VII–IX, XII, XIII – 1 мм; X, XI – 0,5 мм



**Рисунок 2.** Микроструктура узла бокового побега у *Galium rubioides* на разных уровнях. Обозначения как на рис. 1. Масштабная линейка – 0,5 мм

резко выступает с абаксиальной стороны, здесь развивается мощный массив колленхимы, проводящий пучок окружен крупными клетками обкладки, напоминающей эндодерму стебля, часто с лигнифицированными радиальными стенками, вероятно, служащими для регулировки потоков воды из ксилемы в мезофилл, с адаксиальной стороны также развивается колонка колленхимы. Две крайние крупные жилки повторяют в миниатюре строение срединной, однако колленхима в них менее развита. Промежуточные мелкие пучки, теряющиеся в толще мезофилла, также снабжены крупноклеточной обкладкой-эндодермой.

*G. rubioides* имеет четырехчленные мутовки, все элементы с тремя жилками, в пазухах двух супротивных развиваются почки.

При общем сходстве анатомического строения побега с таковым *G. boreale*, узел мутовки имеет принципиальные отличия: каждый из четырех филломов образует собственный пучок, самостоятельно входящий в стелу стебля (рис. 2). Сначала в стелу встраиваются проводящие элементы настоящих филломов (рис. 2), чуть выше – двух промежуточных. На боковых побегах с небольшим диаметром стебля вхождение в стелу проводящих пучков от всех

боковых филломов наблюдается приблизительно на одном уровне с очень небольшим смещением (рис. 3).

К группе видов с четырехчленными мутовками относится также *G. paradoxum*; однако обычно несколько нижних метамеров побега, а также самые верхние в зоне соцветия имеют только два супротивных несущих пазушные почки филлома. Ближе к верхушке побега можно наблюдать разнообразные вариации морфологического строения узлов и листовидных элементов. Так, мы наблюдали узлы с двумя супротивными листьями, каждый из которых при основании черешка имел небольшие листовидные парные выросты, очень похожие на обычные прилистники, при этом интерпетиолярные элементы отсутствовали. Был также отмечен узел в области соцветия, на котором помимо двух настоящих листьев с мелкими парными прилистниками, частично превращенными в железки, имелись и нормально развитые интерпетиолярные филломы. Встречались также участки побега, где помимо крупных супротивных настоящих листьев имелись промежуточные листовидные элементы, сходные с обычными интерпетиолярными средней части побега, только более мелкие и расщепленные на две неравные части (или сросшиеся).

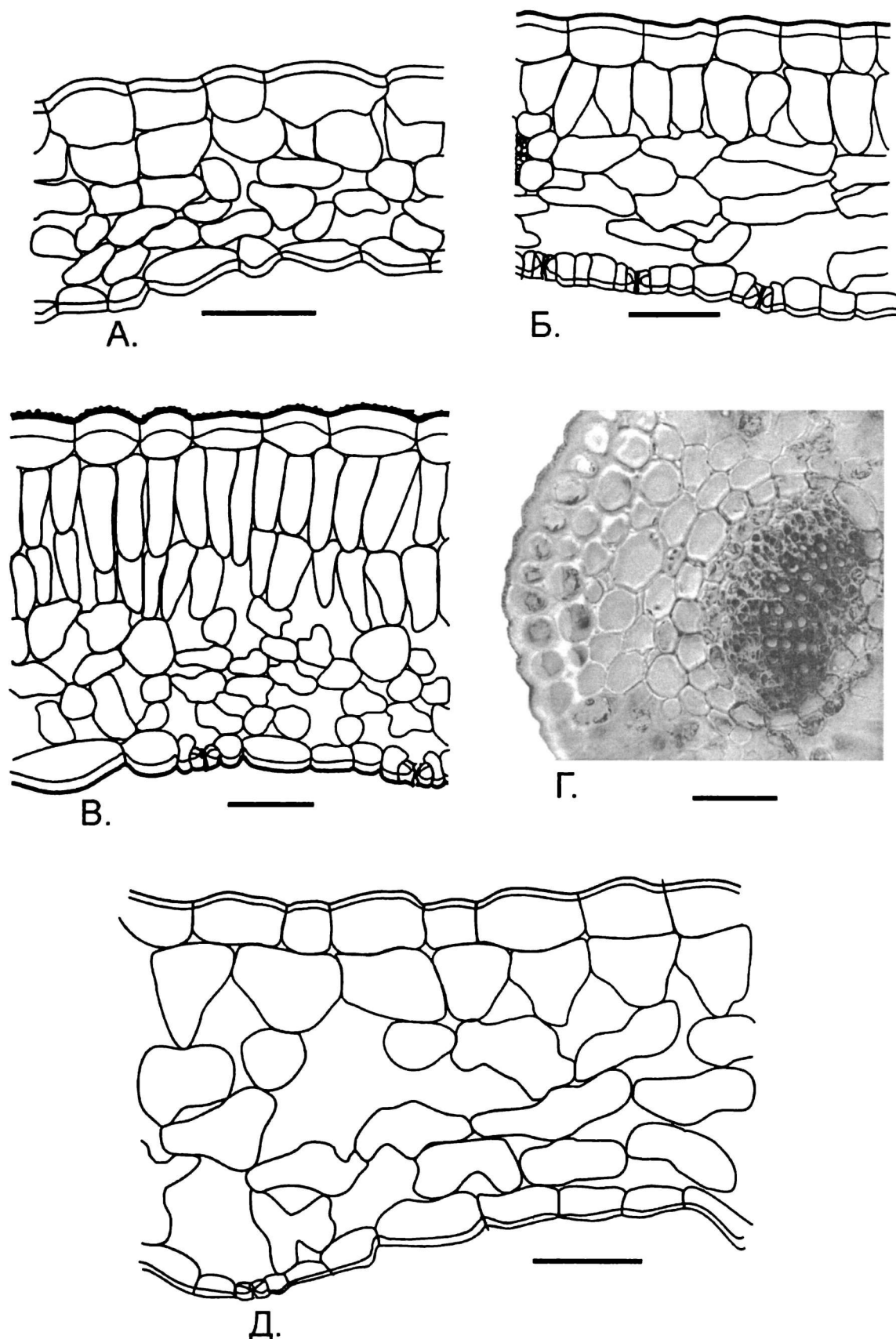


Рисунок 3. Анатомическое строение филломов у: А – *Galium palustre*, Б – *G. rivale*, В – *G. boreale*, Г – *G. verum*, Д – *G. paradoxum*. Масштабные линейки – 0,05 мм

Междоузлия заполненные, в очертании напоминают четырехлучевую звезду. Колленхима в ребрах слабо развита, большую часть поперечного среза занимает паренхима, некоторые клетки которой содержат рафиды. Толщина колец проводящих тканей и число элементов флоэмы (5–6 слоев) и ксилемы (4–6 элементов в радиальной цепочке) незначительно.

Узлы (рис. 1: V–VI) однолакунные, стелу прорывают, как и у *G. boreale*, только листовые следы двух настоящих филломов; проводящая система промежуточных соединяется с кольцевым пучком, являющимся продолжением ответвлений пучков настоящих филломов. В верхних узлах одного из изученных нами экземпляров были видны следы проводящей системы, идущей из стелы к двум смежным листовидным элементам, что указывает на возможность самостоятельной связи проводящей системы всех филломов мутовки со стеблем. На адксиальной стороне опоясывающего узел и объединяющего все элементы основания группами располагаются головчатые железки.

Все листовидные органы *G. paradoxum* (рис. 3, Д) обладают гигромезоморфной структурой, пластинки толщиной около 0,16–0,2 мм, с однослойным столбчатым из конусовидных клеток и трехслойным очень рыхлым губчатым мезофиллом, коэффициент палисадности 0,3. Клетки верхней и нижней эпидермы с сильно извилистыми антиклинальными клеточными стенками. Устьичный аппарат парацидный. Околоустьичные клетки с гладкими или более или менее извилистыми антиклинальными стенками. Устьица в нижней эпидерме сильно приподняты (в основном за счет выступов абаксиальной стороны листовой пластинки), прилежащие к ней клетки мезофилла дланевидной формы. Обладка проводящих пучков слабо выражена.

*G. palustre* с нестабильным числом элементов в мутовке, варьирующим от 4 до 6, каждый из которых с единственной главной жилкой, только в пазухе двух супротивных филломов имеются пазушные почки. Часто развиваются сериальные почки, более поздняя из них располагается, как правило, дистальнее первой и нередко смещена в интерпетиолярную область.

По форме междоузлие напоминает четырехлучевую звезду, в ребрах развиваются колонки колленхимы, первичная кора включает два–три слоя хлоренхимы и несколько слоев паренхимы. Эндодерма, как и у других видов, хорошо заметна. Сплошное кольцо ксилемы в 2 раза превосходит по толщине флоэму и включает в радиальной цепочке до 8 элементов (проводящих и волокон).

Узел (рис. 1: IV), также как и у большинства других видов, однолакунный однопучковый, стела в его области с двумя следами, соответствующими двум супротивным настоящим филломам. Каждый пучок при выходе из стебля делится на три, из которых два латеральных проходят в опоясывающее побег основание и образуют общий кольцевой пучок, инициирующий начало формирования пучков промежуточных филломов, медианный продолжается в настоящий филлом. С адксиальной стороны мутовки

наряду с одноклеточными шиловидными волосками развиваются многоклеточные головчатые железки.

Влажные, затененные условия местообитания накладывают отпечаток на структуру фотосинтезирующих органов *G. palustre*: пластинка (рис. 3, А) тонкая – около 0,1 мм, клетки, прилежащие к верхней эпидерме, широко конусовидной или почти сферической формы, два–три нижележащих слоя – из вытянутых поперек пластинки клеток и межклетников, коэффициент палисадности не больше 0,2. Клетки эпидермы крупные тонкостенные, почти без кутикулы, с сильно извилистыми антиклинальными клеточными стенками, богаты хлоропластами. В срединной жилке колленхима развита очень слабо или отсутствует, клетки обкладки пучка слабо отличаются от близлежащих паренхимных.

*G. verum* имеет многочленную (6–7 элементов) мутовку, каждый элемент которой с одной главной жилкой, в пазухах двух супротивных развиваются почки.

Побег по анатомическому строению наиболее сходен с таковым у *G. boreale*. Междоузлие заполненное, в очертании округлое с резко выступающими четырьмя ребрами, в которых располагаются тяжи колленхимы, эндодерма из крупных прямоугольных клеток. За однослойным перикциклом следует сплошное 10–14-слойное кольцо флоэмы, конутри от нее – кольцо ксилемы, включающей в радиальном ряду до 12–13 элементов. При приближении к узлу в клетках сердцевинной паренхимы происходят функциональные изменения, что заметно по хорошо выраженному плотному темно окрашенному гранулярному содержанию, крупным ядрам с ярко очерченными ядрышками и утолщенным оболочкам; одни клетки вступают в деление, другие отмирают.

Узел (рис. 1: VII–IX) однолакунный однопучковый, в стеле имеется два следа, соответствующих двум настоящим супротивным филломам, в основании мутовки проходит кольцевой пучок (рис. 1: IX), снабжающий промежуточные элементы. На основании мутовки располагаются одноклеточные крючковидные и железистые головчатые волоски.

Все листовидные органы гипостоматические, толщиной 0,16 мм, световой структуры: с двумя слоями продолговатых палисад, 4 слоями рыхлого губчатого мезофилла, многочисленными выступающими устьицами и толстым слоем кутикулы; коэффициент палисадности равен 0,5. Клетки верхней и нижней эпидермы изодиаметрические или слегка продолговатые с извитыми антиклинальными клеточными стенками. Устьичный аппарат парацидный. Околоустьичные клетки с гладкими или более или менее извилистыми антиклинальными стенками. Срединная жилка (рис. 3, Г) сильно выступает с абаксиальной стороны, здесь под эпидермой развивается массив колленхимы, центральный проводящий пучок окружен крупными клетками эндодермы.

В мутовке *G. ruthenicum* 6–8 элементов, каждый с одной выступающей жилкой, почки обычно расположены в пазухах двух из них, как правило, супротивных. На боковых побегах особенно с нечетным числом филломов в

мутовке, можно наблюдать асимметричное расположение пазушных почек (сближение на 30–70° относительно супротивного).

Междоузлие в очертании округлое с 4 резко выступающими ребрами, заполненными колленхимой, некоторые эпителиальные клетки образуют одноклеточные волоски. Первичная кора двух–четырёхслойная, эндодерма состоит из крупных прямоугольных клеток, часто заполненных крахмалом. Кольцо флоэмы в 2–3 раза превышает кольцо ксилемы. Сердцевина заполнена крупными паренхимными клетками. Близ узла в них можно наблюдать множество игольчатых кристаллов.

Узел в типе однолакунный, как и у других одножилковых видов, каждый пучок делится на три ветви: центральная идет в настоящий филлом, две боковых дают начало кольцевому пучку, от которого отходят пучки в промежуточные элементы. Пазушные почки и филломы входят в стелу через одну лакуну. В некоторых узлах связь со стелой имеют три филлома: два супротивных и один из близлежащих промежуточных, всего имеется три лакуны (рис. 1: XII–XIII).

Все листовидные органы гипостоматические, толщиной 0,16 мм, дифференцированы на два слоя столбчатого и три–четыре слоя рыхлого губчатого мезофилла, с многочисленными выступающими устьицами и выраженным слоем кутикулы; коэффициент палисадности равен 0,5–0,55. Клетки верхней эпидермы с очень толстой клеточной стенкой, немногочисленными редкими волосками. Почти все эпидермальные клетки нижней эпидермы вытянуты в прямые или слегка изогнутые живые волоски, длиной 0,05–0,06 мм. Клетки как верхней, так и нижней эпидермы с сильно извилистыми антиклинальными стенками. Устьичный аппарат парацитный. Срединная жилка сильно выступает с абаксиальной стороны, здесь под эпидермой развивается массив колленхимы, центральный проводящий пучок окружен крупными клетками обкладки (эндодермы), многочисленные мелкие проводящие пучки армированы в толщу мезофилла, с крупными клетками обкладки.

В мутовке *G. rivale* развивается 6–8 элементов. Микроструктура междоузлия напоминает таковую у *G. palustre*. Узел (рис. 1: I, X–XI) имеет типичное, как у многих видов (*G. palustre*, *G. verum*) строение.

Листовидные элементы мутовки (рис. 3, Б) гигроморфной природы: толщина пластинки 0,16 мм, развивается единственный слой конусовидных палисад и три слоя клеток губчатого мезофилла с большими межклетниками (коэффициент палисадности около 0,35), устьица располагаются вровень с покровными клетками. Клетки верхней и нижней эпидермы продолговатые с сильно извилистыми антиклинальными клеточными стенками, в верхней эпидерме имеются хлоропласты.

## Обсуждение и заключение

Из проведенного анализа следует, что у большинства изученных видов, как с четырехчленными (кроме

*G. rubioides*), так и с многочисленными мутовками узлы имеют во многом сходное анатомическое строение (рис. 1: I–XI). Они протяженные, охваченные кольцевым основанием филломов, однолакунные, однопучковые, всего в стеле в области мутовки имеется два листовых прорыва и два листовых следа. По выходе из стелы каждый из двух пучков, направляющихся к двум супротивным, имеющим пазушные почки филломам, делится на три ветви: медианную, идущую прямо в пластинку, и латеральные, которые у видов с трехжилковыми филломами дают начало краевым жилкам и располагающемуся в основании кольцевому пучку, а у одножилковых только последнему. Все промежуточные листовидные элементы снабжаются от кольцевого пучка, проходящего по основанию мутовки.

Для всех изученных видов характерно наличие на вальковатом основании мутовки одноклеточных шиловидных или крючковидных волосков, а также групп головчатых многоклеточных железок, типичного для представителей семейства *Rubiaceae* строения [9].

Макро- и микроструктура всех листовидных элементов мутовок у каждого конкретного растения, как правило, одинакова. Фотосинтезирующие органы одного яруса не отличаются также и по расположению устьиц в эпидерме. Различия в строении филломов между изученными видами связаны с экологией местообитания растений. Листовидные органы имеют либо ярко выраженную световую структуру (*G. boreale*, *G. ruthenicum*, *G. verum*, рис. 3, В, Г), либо теневую, часто гигроморфную (*G. palustre*, *G. rivale*, *G. paradoxum*, рис. 3, А, Б, Д). У большинства видов в главных жилках заметна обкладка пучков из крупных нередко одревесневающих клеток, сходная с эндодермой (рис. 3, Г). Можно предположить, что она играет регуляторную роль в обмене веществ в системе стебель–филломы, важную при наличии многочисленных аппендикулярных органов и всего двух проводящих тяжей связывающих их со стелой. Несмотря на сходство анатомической структуры промежуточных и настоящих филломов (а также идентичность процессов их клеточной дифференциации, показанная ранее на примере *G. palustre* [10]), этот факт не дает веского аргумента в пользу той или иной гипотезы происхождения элементов мутовки, так как у ряда представителей из других семейств обычные прилистники не отличаются по анатомии от пластинок.

На несамостоятельность промежуточных листовидных элементов и причастность их к двум настоящим, связанным проводящими пучками со стеблем, филломам указывают такие признаки, как отсутствие у промежуточных филломов пазушных почек и характер васкуляризации. Полученная картина аналогична той, что наблюдается у представителей семейства *Rubiaceae*, имеющих обычные прилистники (*Paederia foetida* L., *Ixora parviflora* Vahl. [6] и др.), иннервация последних происходит так же, как и промежуточных филломов *Galium*, то есть за счет ответвлений от общего кольцевого пучка. Непосредственно морфологический переход от парных прилистников к промежуточным филломам можно видеть у *G. paradoxum*.



Полученные анатомические и морфологические данные отчасти могут свидетельствовать в пользу точки зрения большинства авторов о прилистниковой природе промежуточных листовидных элементов. Недавние работы на мутантах *Pisum sativum* *sochleata* показали, что переключение программы развития с прилистников на листовую пластинку может иметь место при конкретных мутациях одного или двух генов [11, 12]. Не исключено, что и в роде *Galium* изменение структуры и функций прилистников является результатом подобных мутаций. Однако данные по подалойной анатомии можно интерпретировать и иначе, тем более что у ряда видов из других семейств с настоящими многочленными листовыми мутовками, некоторые их элементы не имеют собственных прорывов в стеле, а все листья, так же как и у подмаренников, объединены в основании кольцевым пучком [13].

Внимания заслуживают особые случаи васкуляризации филломонов, отмеченные у *G. rubioides* (по данным Y. Fukuda [7] также у *G. kinuta*), *G. paradoxum* и *G. ruthenicum*. Так, у *G. rubioides*, имеющего четырехчленную мутовку, несмотря на наличие кольцевого пучка, каждый из четырех элементов образует собственный листовой прорыв в стеле (Рис.2), в то время как у близкородственного, сходного по строению *G. boreale* прорывают стелу лишь два настоящих филлома (рис. 1: I–II). Аналогичная *G. rubioides* картина наблюдается в некоторых мутовках у *G. paradoxum*. В многочленных мутовках *G. ruthenicum* стелу помимо двух супротивных филломонов иногда прорывает также близлежащий промежуточный, и образуется три лакуны (рис. 1: XII–XIII). В указанных случаях граница между структурными особенностями всех элементов еще больше стирается.

Как предполагает ряд авторов, объяснение характеру иннервации следует искать в ранних этапах заложения филломонов. Так, по данным Rutishauser [13] в четырехчленных мутовках *G. rubioides* наблюдается синхронное заложение бугорков всех элементов, каждый из которых затем образует собственный пучок, идущий в стелу. А у весьма похожего на него *G. boreale*, как показали наши исследования [14], заложение элементов асинхронное: первыми формируются примордии двух супротивных элементов, которые затем и образуют связь со стелой, два промежуточных примордия формируются позже. Такая картина вполне согласуется с характером развития проводящей системы в узлах данных видов. У *G. ruthenicum* на ранних этапах закладывается сплошной примордиальный валик, на котором позднее становятся различимыми бугорки филломонов; как правило, лидирующими становятся лишь два супротивных, однако иногда один из близлежащих промежуточных опережает остальные в развитии, при этом впоследствии образуется три следа, связывающих филломы со стелой [14]. В целом у *G. ruthenicum* отмечена значительная вариабельность в последовательности заложения и дальнейшем развитии примордиев мутовки. В то же время в многочленных мутовках *G. aparine* (аналогичных *G. ruthenicum*), как показали U. Pötter & K. Klopfer [15], все промежуточные элементы

развиваются позднее примордиев двух настоящих супротивных листьев, что приводит к формированию всего двух листовых следов. В целом, можно было бы предположить существование определенной корреляции между временем, характером заложения, а также скоростью роста филломонов на ранних этапах органогенеза и особенностями их дальнейшей иннервации: самые ранние по времени заложения и лидирующие в развитии филломы должны образовывать васкулярную связь со стелой. Однако, полученная нами картина вхождения проводящих пучков в стелу у *G. rubioides* не согласуется с данными Rutishauser [13], отчетливо видно, что пучки от настоящих и промежуточных филломонов входят в стелу попарно на разных уровнях. Это свидетельствует о разновременном заложении элементов у *G. rubioides* и, следовательно, о неточности изложенных выше предположений.

Таким образом, анатомическое строение побегов у изученных представителей рода *Galium* не позволяет однозначно интерпретировать природу листовидных элементов в мутовках. Однако поливариантность их заложения и иннервации, может говорить о наблюдающейся в роде *Galium* структурно-функциональной трансформации промежуточных филломонов, направленной на нивелирование морфолого-анатомических различий между элементами мутовки.

## Литература

1. Флора Европейской части СССР. Т. 3. Двудольные. Род Подмаренник – *Galium* L. Л.: Наука, 1978. С. 88–124.
2. Takeda H. Some points in the morphology of the stipules in the *Stellatae*, with special reference to *Galium* // Ann. Bot. 1916. Vol. 30. Pp. 197–214.
3. Troll W. Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. Bd. 1, № 2. Berlin: Borntraeger, 1939.
4. Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. London: Thomas Nelson, 1968. 396 p.
5. Rutishauser R. Blattquirle, Stipeln und Kolleten bei den *Rubieae* (*Rubiaceae*) im Vergleich mit anderen Angiospermen // Beitr. Biol. Pflanz. 1985. Bd. 59. Ss. 375–424.
6. Mitra G.S. Developmental studies. The interpetiolar stipules of rubiaceae with special reference to *Paedera foetida* and *Ixora parviflora* // J. Indian Bot. Soc. 1948. Vol. 27. Pp. 150–166.
7. Fukuda Y. Phyllotaxis in two species of *Rubia*, *R. akane* and *R. sikkimensis* // Bot. Mag. 1988. Vol. 101. Pp. 25–38.
8. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Изд-во МГУ, 2004. 312 с.
9. Horner H.T., Lersten N.R. Development, structure and function of secretory trichomes in *Psichotria bacteriophila* (*Rubiaceae*) // Amer. J. Bot. 1968. Vol. 55. Pp. 1089–1099.
10. Jeune B. Croissance des feuilles et stipules du *Galium palustre* L. subsp. *elongatum* (Presl) Lange et valeur phylogénique de ces données de morphogénèse // Adansonia. 1980. Bd. 19. Pp. 451–465.
11. Soza V.L. Diversification of *Galium* within tribe *Rubieae* (*Rubiaceae*): Evolution of breeding systems,

species complexes, and gene duplication. Dissertation DPh. Washington, 2010. 153 p.

12. Soza V.L., Olmstead R.G. Molecular systematics of tribe *Rubieae* (*Rubiaceae*): evolution of major clades, development of leaf-like whorls, and biogeography // *Taxon*. 2010. Vol. 59, № 3. Pp. 755–771.

13. Rutishauser R. Polymerous leaf whorls in vascular plants: Developmental morphology and fuzziness of organ identities // *Int. J. of Plant Sci.* 6 Suppl. 1999. Vol. 160. Pp. 81–103.

14. Петрова С.Е., Борисюк А.А. Морфолого-анатомическое строение и развитие листовых мутовок у *Galium boreale* и *G. ruthenicum* (*Rubiaceae*) // Тез. докл. II (X) Междунар. ботанической конф. молодых ученых в Санкт-Петербурге (11–16 ноября 2012). СПб., 2012. С. 51.

15. Pötter U., Klopfer K. Untersuchungen zur Blatt- und Blütenentwicklung bei *Galium aparine* L. (*Rubiaceae*) // *Flora*. 1987. Bd. 179. Pp. 305–314.

## References

1. Flora Evropeyskoy chasti SSSR. T. 3. Dvudolnii. Rod Podmarennik – *Galium* L. [Flora of the European part of USSR. Vol. 3. Dicotyledones]. Leningrad: Nauka, 1978. Pp. 88–124.

2. Takeda H. Some points in the morphology of the stipules in the *Stellatae*, with special reference to *Galium* // *Ann. Bot.* 1916. Vol. 30. Pp. 197–214.

3. Troll W. Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. Bd. 1, № 2. Berlin: Borntraeger, 1939.

4. Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. London: Thomas Nelson, 1968. 396 p.

5. Rutishauser R. Blattquirle, Stipeln und Kolleteren bei den *Rubieae* (*Rubiaceae*) im Vergleich mit anderen Angiospermen // *Beitr. Biol. Pflanz.* 1985. Bd. 59. Pp. 375–424.

6. Mitra G.S. Developmental studies. The interpetiolar stipules of rubiaceae with special reference to *Paedera foetida* and *Ixora parviflora* // *J. Indian Bot. Soc.* 1948. Vol. 27. Pp. 150–166.

7. Fukuda Y. Phyllotaxis in two species of *Rubia*, *R. akane* and *R. sikkimensis* // *Bot. Mag.* 1988. Vol. 101. Pp. 25–38.

8. Spravochnik po botanicheskoy mikrotechnike. Osnovy i metody [Handbook on the botanical microtechniques. Fundamental methods]. M.: Izdatelstvo MGU [Moscow, MSU], 2004. 312 p.

9. Horner H.T., Lersten N.R. Development, structure and function of secretory trichomes in *Psichotria bacteriophila* (*Rubiaceae*) // *Amer. J. Bot.* 1968. Vol. 55. Pp. 1089–1099.

10. Jeune B. Croissance des feuilles et stipules du *Galium palustre* L. subsp. *elongatum* (Presl) Lange et valeur phylogénique de ces données de morphogénèse // *Adansonia*. 1980. Bd. 19. Pp. 451–465.

11. Soza V.L. Diversification of *Galium* within tribe *Rubieae* (*Rubiaceae*): Evolution of breeding systems, species complexes, and gene duplication. Dissertation DPh. Washington, 2010. 153 p.

12. Soza V.L., Olmstead R.G. Molecular systematics of tribe *Rubieae* (*Rubiaceae*): evolution of major clades, development of leaf-like whorls, and biogeography // *Taxon*. 2010. Vol. 59, N 3. Pp. 755–771.

13. Rutishauser R. Polymerous leaf whorls in vascular plants: Developmental morphology and fuzziness of organ identities // *Int. J. of Plant Sci.* 6 Suppl. 1999. Vol. 160. Pp. 81–103.

14. Petrova S.E., Borisjuk A.A. Morfologo-anatomicheskoe stroenie i razvitie mutovok u *Galium boreale* i *G. ruthenicum* (*Rubiaceae*) // Tezisy II (X) Mezhdunarodnoy botanicheskoy konferentsii molodykh uchenykh v Sankt-Petburge (11–16 noyabrya 2012) [Morpho-anatomical structure and development of whorls of *Galium boreale* and *G. ruthenicum* (*Rubiaceae*) // Proceedings of II (X) International Conference on Botany of young scientists in St.-Petersburg (11–16 November 2012)] St.-Petersburg, 2012. P. 51.

15. Pötter U., Klopfer K. Untersuchungen zur Blatt- und Blütenentwicklung bei *Galium aparine* L. (*Rubiaceae*) // *Flora*. 1987. Bd. 179. Pp. 305–314.

## Информация об авторе

Петрова Светлана Евгеньевна, канд. биол. наук, мл. н. с.

Федеральное государственное образовательное учреждение Московский Государственный Университете им. М.В. Ломоносова

E-mail: petrovasveta@list.ru

119991, Российская Федерация, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

## Information about the author

Petrova Svetlana Evgenievna, Cand. Sci. Biol., Junior Researcher

Federal State Educational Institution Moscow State University named after M.V.Lomonosov

E-mail: petrovasveta@list.ru

119991, Russian Federation, Moscow, Lenin Hills, 1

**А.Г. Куклина**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: alla\_gbsad@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН

**Е.В. Ткачёва**

канд. биол. наук, зав. библиотекой

E-mail: katyusha\_2009@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Библиотека по естественным

наукам Российской академии наук,

Москва

**М.П. Колесников**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: mpk200549@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт биохимии

им. А.Н. Баха РАН,

Москва

## Содержание фенольных и кремниевых соединений у козлятника восточного (*Galega orientalis* Lam., Fabaceae) в естественном и вторичном ареалах

В статье анализируются данные по содержанию фенольных и кремниевых соединений в листьях, соцветиях и стеблях 5 образцов *Galega orientalis* из естественного и вторичного ареала. Установлено, что растения обогащены оксibenзойными и оксикоричными кислотами, веществами флавоноидного комплекса. Листья *G. orientalis* в наибольшей степени насыщены кверцетином-3-О-глюкозидом (до 0,92 %), кверцетином-3-О-галактозидом (0,5 %), лютеолином-7-О-глюкозидом (до 0,59 %), апигенином-7-О-глюкозидом (до 0,6 %) и органическим кремнием (до 0,6 %). В стеблях аккумулируется полимерный кремний (до 0,44 %) и минеральный кремний (до 0,15 %). В соцветиях полимерный и минеральный кремний (0,1 %) содержатся в одинаковом количестве. Различий в содержании фенольных и кремниевых веществ у растений из природы и популяций вторичного ареала не выявлено.

Ключевые слова: *Galega orientalis*, лист, соцветие, стебель, фенольные соединения, кремний.

**A.G. Kuklina**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: alla\_gbsad@mail.ru

Federal State Budgetary Institution of Science

Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS,  
Moscow)

**E.V. Tkacheva**

Cand. Sci. Biol., Chef Library

E-mail: katyusha\_2009@mail.ru

Federal State Budgetary Institution of Science Library  
for natural Sciences of the RAS,

Moscow

**M.P. Kolesnikov**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: mpk200549@mail.ru

Federal State Budgetary Institution of Science Institution  
of Biochemistry named after A.N. Bach of the RAS,

Moscow

## Content of Phenol and Siliceous Compounds in *Galega orientalis* Lam. (Fabaceae) Within Natural and Secondary Ranges

The data on content of phenol and siliceous compounds in leaves, inflorescences and stems of five *G. orientalis* specimens, collected within the area of natural and secondary ranges, have been analyzed. The plants have been characterized by higher content of oxibenzoic and oxicinnamic acids, and flavonoid substances. The leaves accumulated quercetin-3-O-glucoside (up to 0,92 %), quercetin-3-O-galactoside (0,5 %), luteoline-7-O-glucoside (up to 0,59 %), apigenin-7-O-glucoside (up to 0,6 %), and organic silicon (up to 0,6 %). The stems accumulated polymeric silicon (up to 0,44 %) and mineral silicon (up to 0,15 %). The content of polymeric silicon and mineral silicon in inflorescences was similar (0,1 %). The plants from natural range had the same content of phenol and siliceous compounds as the plants from secondary range.

Keywords: *Galega orientalis*, leaf, inflorescence, stem, phenol compounds, silicon.

Козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam., Fabaceae) – многолетнее травянистое растение (высотой более 1 м) с ветвистым стеблем. Листья непарноперистосложные с 5–6 парами яйцевидно-продолговатых листочков, прилистники широко яйцевидные. Цветки сине-фиолетовые, собраны в кисть. Бобы длиной 25 мм и более, семена почковидные, длиной до 3,5 мм. Вид является эндемиком Кавказа, обитает на высоте 300–2200 м над уровнем моря, поднимаясь до лесного пояса, растет по опушкам, на лесных полянах, злаково-разнотравных лугах, в оврагах и по берегам ручьев [1].

В нечерноземной зоне России *G. orientalis* впервые был испытан в 1920-е годы. Широкомасштабная интродукция перспективной силосной и медоносной культуры началась в 1936 г. в Башкирии, откуда семена ежегодно рассылали в 100–150 географических пунктов. С 1950-х г. козлятник восточный выращивали в Ленинградской области, а позже в Прибалтике [2]. В 1960–1980 гг. вид возделывали во многих регионах бывшего СССР: в лесной, лесостепной и степной зонах, а также и за рубежом [3, 4].

В конце XX столетия *G. orientalis* «сбежал» из культуры и в 2000-е г. начал расселяться, занимая обочины дорог, лесные опушки, активно разрастался, формируя колонии, на заброшенных сельскохозяйственных угодьях [5, 6].

Анализ литературных сведений [5–8] и просмотр гербарных сборов в Москве [МНА, MW], Санкт-Петербурге [LE] показал, что вид может долго удерживаться на местах прошлого культивирования. Он способен на значительные фитонивации в Тверской, Владимирской, Калужской, Московской, и в меньшей степени в Рязанской, Тульской, Смоленской, Орловской, Курской, Пензенской, Ульяновской областях.

В Москву (ГБС РАН) в 1950-х образцы *G. orientalis* привезли с Кавказа, в 1982 г. они были пересеяны, а с 2002 г. вид начал самостоятельно расселяться на соседние экспозиции, удаленные от первоначальных посадок на 200–400 м, что привело к возникновению нескольких очагов, способных давать самосев и вегетативно разрастаться [9].

В 2002 г. в Тверской области колония *G. orientalis* площадью 30 м<sup>2</sup> была обнаружена в Торжокском р-не: «между дер. Раменье и пос. Тверецким. Обочина грунтовой дороги. 21.06.2002. А.А. Нотов и др.» [MW], а в 2006–2009 г. крупные заросли, угрожающие естественному биоразнообразию, появились в Калининском, Удомельском и Фировском р-нах, некоторые занимали площадь 80 тыс. м<sup>2</sup> [7]. В лесном поясе нечерноземной зоны вид имеет статус агрофита; в степной, черноземной зоне степень его натурализации ниже – колонофит [5]. В процессе натурализации *G. orientalis* осваивает новые биотопы, повышает свою конкурентоспособность,

увеличивает вегетативную массу, длину соцветий, число цветков и плодов, а также семенную продуктивность, по сравнению с растениями из природного ареала, что согласуется с гипотезой EICA (Evolution of Increased Competitive Ability) [6].

Кормовые качества *G. orientalis* обеспечивают протеин (25 %), клетчатка (32,5 %), жиры (4,2 %); в золе (6 %) присутствуют калий – 23,8, кальций – 7,54, магний – 2,12, фосфор – 2,49, натрий – 0,2 г/кг, медь – 7,66, марганец – 7,66, цинк – 12,75, железо – 130,5 мг/100 мг сухого в-ва [10]. Кроме того, в надземной части растения содержатся витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, А, флавоноиды, алкалоид галегин и дубильные вещества [11].

В последние годы в отделе флоры ГБС РАН регулярно проводятся фитохимические исследования инвазионных видов с целью выяснения возможностей реализации растительного сырья из популяций вторичного ареала [8]. Способность чужеродных видов сем. Fabaceae: *Robinia pseudoacacia* L. [12], *Amorha fruticosa* L. [13], *Caragana arborescens* Lam. [14] аккумулировать отдельные элементы и флавоноиды позволяет расширить использование растений в народной медицине, фитотерапии и гомеопатии, а также понять физиолого-биохимических аспекты адаптации растений. С этой же целью была поставлена задача по определению концентрации фенольных соединений и различных форм кремния у *G. orientalis* в естественном и вторичном ареале.

## Материалы и методы

Материалом для проведения биохимического анализа служили листья, соцветия и стебли однолетних побегов *G. orientalis*, собранные в мае-июне 2009–2010 гг.:

**образец № 1** привезен из естественного ареала: Ставропольский край, Карачаево-Черкессия, Тебердинский заповедник, гора Малая Хатипара, 2000 м над ур. м., лесная опушка (листья, стебли);

**образец № 2** собран в культуре в Москве (Останкино), на территории ГБС РАН экспозиция растений Кавказа (листья, стебли);

**образец № 3** – из Белгородской области, Борисовский р-н, правый берег р. Ворскла, натурализовавшаяся колония в усадьбе природного заповедника «Лес на Ворскле» (листья, соцветия, стебли);

**образец № 4** – из Смоленской области, Хиславичский р-н, окр. пос. Хиславичи, опушка хвойного леса (листья, соцветия, стебли);

**образец № 5** – из Смоленской области, Кардымовский р-н, окр. дер. Шокино, одичавшая популяция на заброшенном поле (листья, соцветия, стебли).

Биохимическое исследование фенольных и кремниевых соединений проводили в лаборатории Института биохимии им. А.Н. Баха РАН по ранее

апробированным методикам [10–12, 15]. Общая схема анализа фенольных соединений состояла из определения количества простых фенольных соединений и фенолкарбоновых кислот (включая оксibenзойные и оксикоричные кислоты), а также конденсированных полифенолов (или дубильных веществ) и суммы флавоноидов, включающих кверцетин-3-0-глюкозид, кверцетин-3-0-галактозид, лютеолин-7-0-глюкозид, диосметин-7-0-глюкозид, апигенин-7-0-глюкозид и акацетин-7-0-глюкозид. При экстракции кремния для разделения минеральных и органических форм этого элемента не прибегали к озоленiu растительного материала. Для этого подбирали такие условия обработки образцов, при которых освобождается только кремний, связанный с органическим веществом, а аморфный кремнезем и поликремниевые кислоты остаются в нерастворимом состоянии. Полученные результаты обрабатывали статистически с использованием пакета программ Microsoft Excel. Допустимая ошибка измерений не превышала нормы ( $P \leq 5\%$ ).

### Результаты и обсуждение

В ходе исследования было установлено, что общая сумма фенольных соединений (ФС) в надземной

части растений из инвазионных популяций *G. orientalis* практически не отличается от растений из природы (рис. 1). Количественная характеристика общей суммы ФС варьирует в разных органах растения: их содержание в листьях (до 4 %), значительно больше, чем в соцветиях (до 2,92 %) и стеблях (до 2,32 %). При этом стебли достаточно насыщены конденсированными полифенолами, т.е. дубильными веществами. Листья богаты оксикоричными кислотами, которых там в три раза больше, чем в стеблях; в полтора раза больше, чем в соцветиях (табл. 1).

Сумма флавоноидов в листьях *G. orientalis* (2,42–2,53 %) вполне сравнима с *Robinia pseudoacacia* L. (2,61 %) [12], *Caragana arborescens* (до 2,34 %) [14], *Pulsatilla multifida* (Pritz.) Juz. (2,41 %), *Rhodiola linoides* Roth. (2,17 %), *Hippophaë rhamnoides* L. (2,17 %), *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. (2,97 %) [15]. В листьях козлятника восточного флавоноидов в пять раз больше, чем в стеблях (0,43–0,50 %) и в полтора раза больше, чем в соцветиях (1,47–1,52 %).

В листьях *G. orientalis* среди веществ флавоноидного комплекса обнаружены кверцетин-3-О-глюкозид (в природе – 0,84; во вторичном ареале – 0,80–0,92 %) и кверцетин-3-О-галактозид

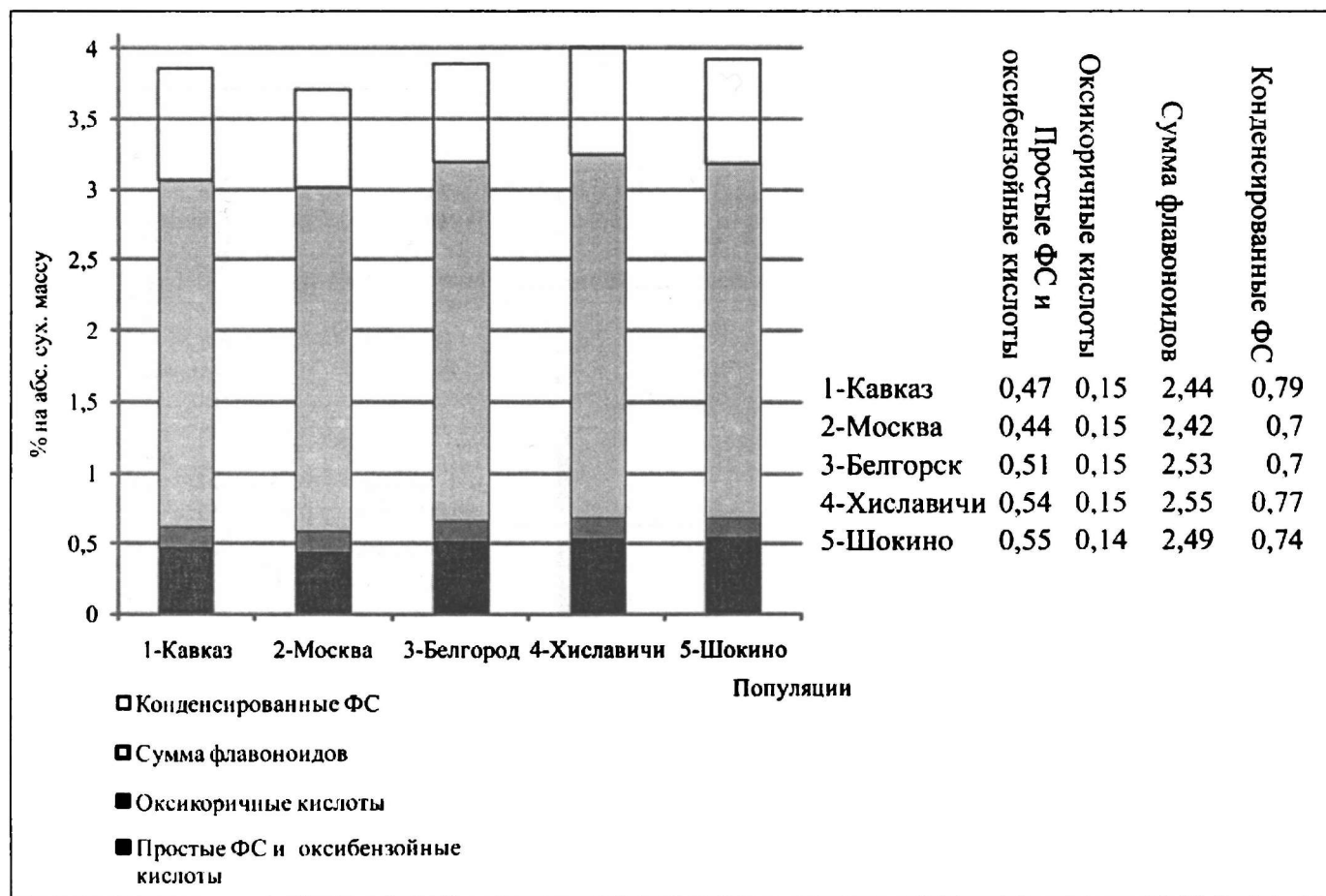


Рисунок 1. Фракционный состав фенольных соединений в листьях *Galega orientalis*

Таблица 1. Фракционный состав фенольных соединений (ФС) в различных органах *Galega orientalis* (% на абс. сухую массу)

Образец	Органы растения	Общая сумма ФС (M±0,1)	Простые ФС и фенолкарбоновые кислоты		Сумма флавоноидов (M±0,11)	Конденсированные ФС, или дубильные вещества (M±0,11)
			Простые ФС и оксибензойные кислоты (M±0,05)	Оксикоричные кислоты (M±0,01)		
1 – Кавказ, Теберда	Листья	3,85	0,47	0,15	2,44	0,79
	Стебли	2,32	0,25	0,05	0,50	1,52
2 – Москва, Останкино	Листья	3,71	0,44	0,15	2,42	0,70
	Стебли	2,22	0,27	0,05	0,43	1,47
3 – Белгородская обл., р. Ворскла	Листья	3,89	0,51	0,15	2,53	0,70
	Соцветия	2,92	0,42	0,10	1,52	0,88
	Стебли	2,02	0,27	0,05	0,44	1,32
4 – Смоленская обл., Хиславичи	Листья	4,01	0,52	0,15	2,55	0,77
	Соцветия	2,88	0,41	0,10	1,47	0,90
	Стебли	2,22	0,24	0,07	0,47	1,44
5 – Смоленская обл., Шокино	Листья	3,92	0,55	0,14	2,49	0,74
	Соцветия	2,89	0,41	0,11	1,47	0,90
	Стебли	2,17	0,24	0,05	0,47	1,41

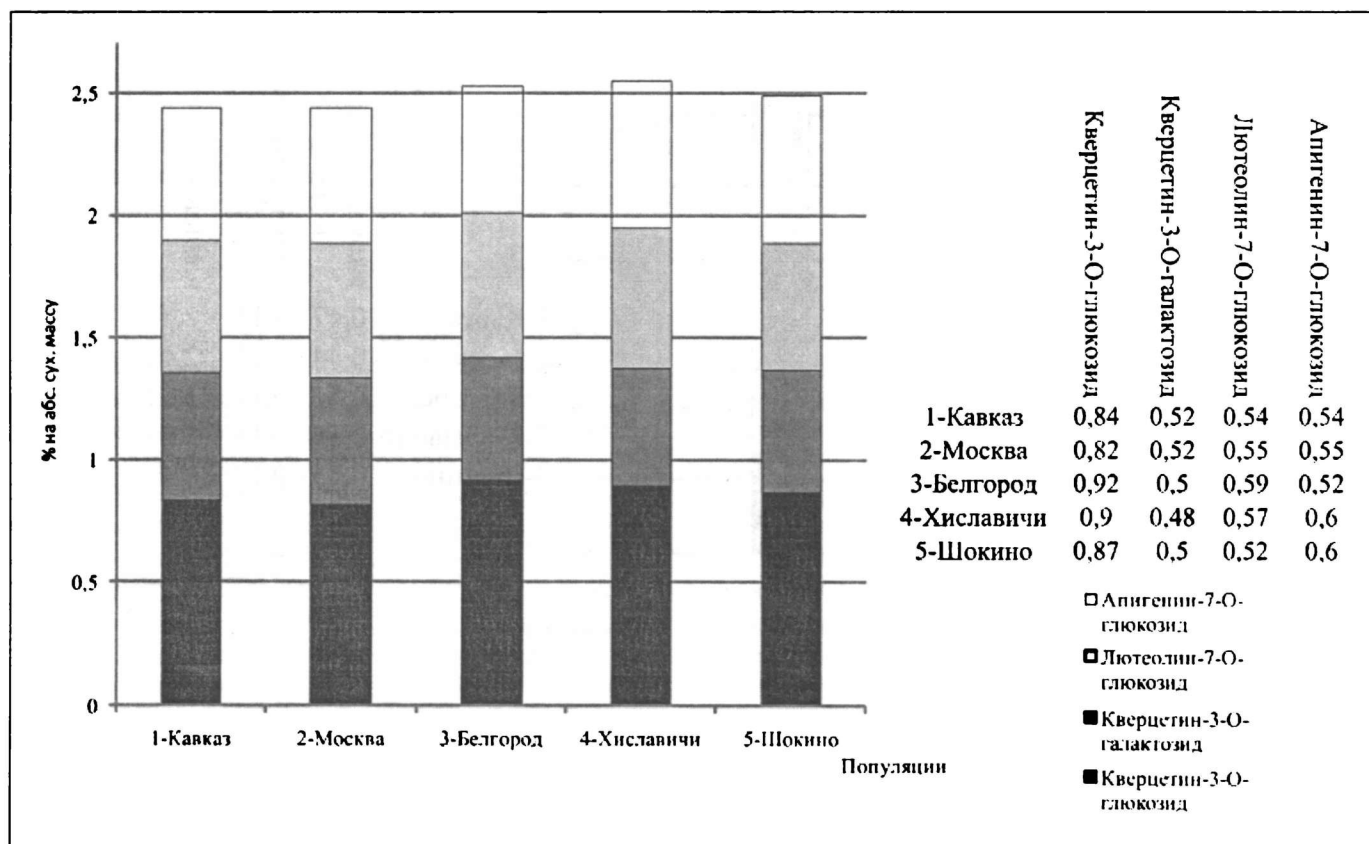


Рисунок 2. Содержание веществ флавоноидного комплекса в листьях *Galega orientalis*



(0,52 и 0,48–0,50 %, соответственно), которые обладают противоязвенной, антирадикальной и антиоксидантной активностями. В соцветиях этих веществ меньше в 1,2 раза; а в стеблях – в три раза, по сравнению с листьями.

Лютеолин-7-О-глюкозид выделен из листьев (0,52–0,59 %) и в 1,5 раза меньше из соцветий, в стеблях он вовсе отсутствовал. Апигенин-7-О-глюкозид имеется только в листьях (0,52–0,60 %), его нет ни в стеблях, ни в соцветиях (рис. 2). По насыщенности апигенином листья *G. orientalis* вполне сравнимы с *Valeriana officinalis* L. (0,54 %) и *Origanum vulgare* L. (0,53%) [15]. Такие флавоноиды, как диосметин-7-О-глюкозид и акацетин-7-О-глюкозид, отсутствуют у *G. orientalis* во всех органах. Закономерностей изменчивости содержания веществ флавоноидного комплекса от степени натурализации вида не выявлено.

По содержанию кремниевых соединений растения *G. orientalis* из природы тоже не отличаются от растений из инвазионных популяций. Выявлено, что наиболее насыщены кремневыми веществами стебли (0,92–1,04 %), в меньшей степени листья (до 0,84 %) и соцветия (0,70–0,75 %). Анализ распределения отдельных форм кремния по органам растения показал, что в листьях преобладает органический кремний (до 0,6 %). В стеблях, в основном, аккумулируется полимерный кремний (0,40–0,44 %), в меньшей степени минеральный (0,12–0,15 %). В соцветиях полимерный и минеральный кремний (0,1 %) содержатся в одинаковом количестве (табл. 2).

В народной медицине отвары кремнефильных видов хвоща, полыни и тысячелистника, используют

при нарушениях свертываемости крови и для лечения заболеваний верхних дыхательных путей, благодаря выраженному кровоостанавливающему и противовоспалительному воздействию. При этом известно, что в составе кремниевых соединений у *Equisetum sylvaticum* L. (4,2 %), *Artemisia austriacalis* Less. (1,6 %), *A. pauciflora* M. Bieb. (2,9 %) значительную долю составляет полимерный кремний. В то время как фитохимические исследования видов аморфы, робинии, караганы [12–14], а теперь и галеги, указывают на преобладание в листьях растений из сем. Fabaceae органического кремния.

### Выводы

Полученные данные расширяют представления о наличии у *G. orientalis* физиологически активных фенольных и кремниевых соединений в различных органах растения. Показано, что листья *G. orientalis* в наибольшей степени насыщены флавоноидами (кверцетин-3-О-глюкозид, кверцетин-3-О-галактозид, лютеолин-7-О-глюкозид, апигенин-7-О-глюкозид) и органическим кремнием.

Различий в содержании веществ флавоноидного комплекса и кремния у растений из природы и натурализовавшихся популяций вида не отмечено.

### Благодарности

Выражаем благодарность д.б.н. Ю.К. Виноградовой за руководство работой по изучению инвазионных видов и И.В. Павловой за помощь в сборе растительного материала в Тебердинском заповеднике.

Таблица 2. Содержание различных формы кремния у *Galega orientalis* (в % на абс. сухую массу)

Происхождение образца	Органы растения	Общий кремний (M± 0,05)	Органический кремний (M± 0,05)	Минеральный растворимый кремний (M± 0,01)	Полимерный кремний (M± 0,01)
1 – Кавказ, Теберда	Листья	0,80	0,60	0,10	0,10
	Стебли	0,97	0,40	0,15	0,42
2 – Москва, Останкино	Листья	0,78	0,58	0,10	0,10
	Стебли	1,01	0,42	0,15	0,44
3 – Белгородская обл., р. Ворскла	Листья	0,84	0,64	0,10	0,10
	Соцветия	0,70	0,50	0,10	0,10
	Стебли	0,96	0,38	0,14	0,44
4 – Смоленская обл., Хиславичи	Листья	0,80	0,60	0,10	0,1
	Соцветия	0,72	0,45	0,12	0,15
	Стебли	1,04	0,42	0,18	0,44
5 – Смоленская обл., Шокино	Листья	0,80	0,60	0,10	0,10
	Соцветия	0,75	0,55	0,10	0,10
	Стебли	0,92	0,40	0,12	0,40

**Работа выполнена при частичной поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий».**

## Литература

1. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. 5. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 234 с.
2. Харьков Г.Д., Трузина Л.А. Введение в культуру козлятника восточного // Кормопроизводство. 1999. № 10. С. 9-12.
3. Varis E. Goat's rue (*Galega orientalis* Lam.), a potential pasture legume for temperate conditions // J. Agr. Sc. in Finland. 1986. Vol. 58, № 2. Pp. 83-100.
4. Hostrup S.B., Moller E., Boelt B. Foderstregbaelg (*Galega orientalis* Lam.) og lucerne (*Medicago sativa* L.) til grovfoder. Tjele, 1996. 8 p.
5. Ткачева Е.В. Биологические особенности видов семейства Leguminosae Juss. разного уровня инвазивности. Автореф. дис... канд. биол. наук. М., 2011. 22 с.
6. Tkacheva E.V., Vinogradova Yu.K., Pavlova I.V. Variability of morphometric characteristics of *Galega orientalis* Lam. in some populations of natural and secondary ranges // Russian journal of biological invasions. 2011. Vol. 2, № 4. Pp. 268-272. [Electronic resource] <http://www.sevin.ru/invasjour/>
7. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды в экосистемах Тверского региона. М: КМК, 2011.
8. Виноградова Ю.К., Куклина А.Г. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений. Возможности использования чужеродных видов. М.: ГЕОС, 2012.
9. Трулевич Н.В., Алферова З.Р., Виноградова Ю.К. и др. Ботанико-географические экспозиции растений природной флоры. Итоги сохранения биоресурсов ex situ. М: ГЕОС, 2007.
10. Кошман С.И., Цыцей В.Г., Телеуцэ А.С. и др. Химический состав и кормовые достоинства новых кормовых растений в условиях Республики Молдова // Материалы I Междунар. конф.: Нетрадиционные, новые и забытые виды растений: теоретические и практические аспекты культивирования. Киев: Книгоноша, 2013. С. 402-405.
11. Головкин Б.Н. Биологически активные вещества растительного происхождения. Т. 1. М.: Наука, 2001.
12. Куклина А.Г., Ткачева Е.В., Колесников М.П. Фитохимический анализ видов рода *Robinia* по содержанию фенольных соединений и кремния // Науч. ведомости БелГУ. Сер. Естеств. науки. 2011. Вып. 14/1. № 3 (98). С. 325-330.
13. Куклина А.Г., Шелепова О.В. Фитохимический анализ листьев и плодов *Amorpha fruticosa* L.

во вторичном ареале // Науч. ведомости БелГУ. Сер. Естеств. науки. 2012. Вып. 19. № 9 (128). С. 147-151.

14. Куклина А.Г., Шелепова О.В., Колесников М.П. Фитохимический анализ листьев и соцветий *Caragana arborescens* во вторичном ареале // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2013. Вып. 30. № 7. С. 5-16.

15. Колесников М.П., Гинс В.К. Фенольные соединения в лекарственных растениях // Прикладная биохимия и микробиология. 2001. Т. 37. № 4. С. 457-465.

## References

1. Grossgeym A.A. Flora Kavkaza [Flora of the Caucasus]. Moskva-Leningrad: AN SSSR [Moscow-Leningrad: Publishing House of Academy of Sciences of the USSR], 1952. Vol. 5. 234 p.
2. Kharkov G.D., Truzina L.A. Vvedenie v kulturu kozlyatnika vostochnogo [Introduction to the culture *Galega* // Kormoproizvodstvo [Grassland]. 1999. № 10. Pp. 9-12.
3. Varis E. Goat's rue (*Galega orientalis* Lam.), a potential pasture legume for temperate conditions // J. Agr. Sc. in Finland. 1986. Vol. 58, № 2. Pp. 83-100.
4. Hostrup S.B., Moller E., Boelt B. Foderstregbaelg (*Galega orientalis* Lam.) og lucerne (*Medicago sativa* L.) til grovfoder. Tjele, 1996. 8 p.
5. Tkacheva E.V. Biologicheskie osobennosti vidov semeystva Leguminosae Juss. raznogo urovnya invazivnosti [Biological characteristics of the family Leguminosae Juss. different levels of invasiveness]. Avtoreferat dis... kandidat biol. nauk. Moskva [Author. dis ... candidate. biol. science, Moscow], 2011. 22 p.
6. Tkacheva E.V., Vinogradova Yu.K., Pavlova I.V. Variability of morphometric characteristics of *Galega orientalis* Lam. in some populations of natural and secondary ranges // Russian journal of biological invasions. 2011. Vol. 2. № 4. Pp. 268-272. [Electronic resource] <http://www.sevin.ru/invasjour/>
7. Vinogradova Yu.K., Mayorov S.R., Notov A.A. Chernaya kniga flory Tverskoy oblasti: chuzherodnye vidy v ekosistemakh Tverskogo regiona [Black Book of flora Tver region: alien species in the ecosystems of Tver region]. Moskva: KMK [Moscow. Publishing House KMK], 2011. 292 p.
8. Vinogradova Yu.K., Kuklina A.G. Resursnyy potentsial invazionnykh vidov rasteniy. Vozmozhnosti ispolzovaniya chuzherodnykh vidov [The resource potential of invasive plant species. Possibilities of use of alien species]. Moskva: GEOS. [Moscow: Publishing House GEOS], 2012. 186 p.
9. Trulevich N.V., Alferova Z.R., Vinogradova Yu.K. i dr. Botaniko-geograficheskie ekspozitsii rasteniy prirodnoy flory. Itogi sokhraneniya bioresursov ex situ. [Botanical-geographical exposure of plants of

the natural flora. Results of the conservation of biological resources ex situ]. Moskva: GEOS [Moscow: Publishing House GEOS], 2007. 226 p.

10. Koshman S.I., Tsytyey V.G., Teleutse A.S. i dr. Khimicheskiy sostav i kormovye dostoinstva novykh kormovykh rasteniy v usloviyakh Respubliki Moldova [The chemical composition and fodder value of new fodder plants in the Republic of Moldova] // Materialy I Mezhdunarodnoy konf.: Netraditsionnye, novye i zabyyte vidy rasteniy: teoreticheskie i prakticheskie aspekty kultivirovaniya [Proceedings of the I International Conference: Unconventional, new or forgotten species of plants: theoretical and practical aspects of culture. [Kiev: Publishing House Bookseller], 2013. Pp. 402–405.

11. Golovkin B.N. Biologicheski aktivnye veschestva rastitelnogo proiskhozhdeniya [Biologically active substances of plant origin]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 2001. Vol. 1. 350 p.

12. Kuklina A.G., Tkacheva E.V., Kolesnikov M.P. Fitokhimicheskiy analiz vidov roda *Robinia* po sodержaniyu fenolnykh soedineniy i kremniya [Phytochemical analysis of the species of the genus *Robinia* on the content of phenolic compounds and

silicon] // Nauchnye vedomosti BelGU. Seria «Yestestvennye nauki» [Scientific Statement BSU. Series Natural sciences]. 2011. Vol. 14/1, № 3 (98). Pp. 325–330.

13. Kuklina A.G., Shelepova O.V. Fitokhimicheskiy analiz listev i plodov *Amorpha fruticosa* L. vo vtorichnom areale [Phytochemical analysis of the leaves and fruit of *Amorpha fruticosa* L. secondary habitat] // Nauchnye vedomosti BelGU. Seria Yestestvennye nauki [Scientific Statement BSU. Series Natural sciences]. 2012. Vol. 19. № 9 (128). Pp. 147–151.

14. Kuklina A.G., Shelepova O.V., Kolesnikov M.P. Fitokhimicheskiy analiz listev i sotsvetiy *Caragana arborescens* vo vtorichnom anreale [Phytochemical analysis of leaves and inflorescences *Caragana arborescens* in the secondary habitat] // Vestnik TvGU. Seriya Biologiya i ekologiya [Bulletin of TSU. Series Biology and Ecology]. 2013. Vol. 30. № 7. Pp. 5–16.

15. Kolesnikov M.P., Gins V.K. Fenolnye soedineniya v lekarstvennykh rasteniyakh [Phenolic compounds in medicinal plants] // Prikladnaya biokhimiya i mikrobiologiya [Applied Biochemistry and Microbiology]. 2001. Vol. 37. № 4. Pp. 457–465.

#### Информация об авторе

**Куклина Алла Георгиевна**, канд. биол. наук, ст. н. с.  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН  
E-mail: alla\_gbsad@mail.ru

127276, Российская Федерация, г. Москва, ул. Ботани-  
ческая, д. 4

**Ткачева Екатерина Васильевна**, биол. наук, зав. би-  
блиотекой

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
науки Библиотека по естественным наукам РАН  
E-mail: katyusha\_2009@mail.ru

119911, Российская Федерация, г. Москва, ул. Знамен-  
ка, д. 11/11

**Колесникова Михаил Петрович**, канд. биол. наук,  
ст. н. с.

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
науки институт биохимии им. А.Н. Баха РАН  
E-mail: mpk200549@mail.ru

119071, Российская Федерация, г. Москва, Ленинский  
пр-т, д. 33, корп. 2

#### Information about the author

**Kuklina Alla Georgievna**, Cand. Sci. Biol., Senior  
Researcher

Federal State Budgetary Institution for Science Main  
Botanical Garden named after N.V. Tsitsin Russian Academy  
of Sciences

E-mail: alla\_gbsad@mail.ru  
127276, Russian Federation, Moscow, Botaniches-  
kaya str., 4

**Tkacheva Ekaterina Vasilevna**, Cand. Sci. Biol., Chef of  
Library

Federal State Budgetary Institution of Science Library for  
natural Sciences of the Russian Academy of Sciences  
E-mail: katyusha\_2009@mail.ru

119911, Russian Federation, Moscow, Znamenka str., 11/11

**Kolesnikov Mikhail Petrovich**, Cand. Sci. Biol., Senior  
Researcher

Federal State Budgetary Institution of Science Institution of  
Biochemistry named after A.N. Bach of the Russian Academy  
of Sciences.

E-mail: mpk200549@mail.ru  
119071, Russian Federation, Moscow, Leninskiy prospect,  
33, building 2

**Р.А. Насурдинова**

мл. н. с.

E-mail: nroza@mail.ru

**О.Ю. Жигунов**

канд. биол. наук, проф., ст. н. с.

**Л.М. Абрамова**

д-р биол. наук, зав. лаб.

E-mail: abramova.lm@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение

науки Ботанический сад-институт

Уфимского научного центра Российской академии наук,

Уфа

## Методика и опыт оценки декоративности клематисов на Южном Урале

Представлены результаты изучения декоративных качеств 20 видов и 50 сортов рода *Clematis* L. в условиях интродукции в Ботаническом саду-институте г. Уфы. Разработана детализированная, адаптированная к условиям Южного Урала методика оценки декоративности видовых и сортовых клематисов для объективной характеристики их потенциала в озеленении садов и парков региона. Предложенная 100-балльная шкала оценки декоративности включает 11 признаков, определяющих декоративные качества и учитывающих специфические особенности клематисов. Исследованные клематисы отличаются хорошими декоративными качествами, разнообразием окраски и формы цветков, продолжительным цветением, устойчивостью в культуре. К группе высокодекоративных отнесены 7 видов и 29 сортов, к группе декоративных – 13 видов и 21 сорт. Изученные виды и сорта являются перспективными для культивирования в регионах Южного Урала.

**Ключевые слова:** клематис, интродукция, оценка декоративности, ботанический сад, Южный Урал

**R.A. Nasurdinova**

Junior Researcher

E-mail: nroza@mail.ru

**O.Yu. Zhigunov**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

**L.M. Abramova**

Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Lab.

E-mail: abramova.lm@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science

the Botanical Gardens-Institute of Ufa Scientific Centre

of Russian Academy of Sciences,

Ufa

## Methods and Experience of Ornamental Estimation in Virgin's Bower (*Clematis* L.), Cultivated in the South Urals

The decorative traits of 20 species and 50 sorts in the genus *Clematis* L., introduced into Botanical Garden-Institute in the city of Ufa, have been studied. The detailed method of ornamental estimation has been established. It gives objective description of ornamental traits for the purposes of planting of greenery within the area of the South Urals. Eleven decorative traits, distinctive for Virgin's Bower species, are scored on a 100-point scale. All the species and sorts show good decorative features, various flower coloration and shape, long flowering, resistance to environmental conditions. They were divided into two groups: especially decorative Virgin's Bowers – 7 species and 29 sorts, and decorative ones – 13 species and 21 sorts. All of them have prospects for cultivation in the South Urals.

**Keywords:** *Clematis*, introduction, ornamental estimation, botanical garden, the South Urals

Особый интерес при создании композиционных построений в садово-парковом искусстве представляют лианы, которые являются незаменимыми в вертикальном озеленении. Благодаря быстрому росту их побегов они позволяют в короткие сроки добиться высокого декоративного эффекта. В настоящее время среди лиан особой

популярностью пользуются виды и сорта рода *Clematis* L.

Род Клематис (*Clematis* L.) – один из наиболее распространенных родов семейства лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.) – насчитывает около 300 видов и свыше 2000 форм и сортов [1]. Виды клематиса встречаются во флоре Евразии, Северной и

Южной Америки, Австралии, Африки. Клематисы в природе представлены большим разнообразием жизненных форм. Встречаются лианы-листолазы, кустарниковые, полукустарниковые и травянистые формы. В России сорта клематиса появились в XIX в. в качестве оранжерейных растений, и лишь в XX в. начались работы по их культивированию в открытом грунте [2, 3].

Клематисы отличаются высокой декоративностью, многообразием сортов и окраски цветков, продолжительностью цветения, а также неприхотливостью в выращивании. Все выше перечисленное позволяет им занимать лидирующее положение среди других интродуцентов в фитодизайне в целом.

При оценке декоративных качеств цветочных растений в практике декоративного цветоводства разработаны соответствующие шкалы для некоторых групп древесных и травянистых растений [4, 5]. Опыт оценки декоративных качеств лиан в настоящее время в России практически отсутствует. Возможно, это связано с более редким использованием вертикальных форм озеленения, а также с особенностями самих объектов исследования. В частности, для клематисов существуют немалые сложности, связанные с разнообразием жизненных форм, типов и размеров цветков и прочими видо- или сортоспецифичными признаками. При этом существуют также и значительные различия между видовыми и сортовыми клематисами, например, отсутствие у сортов аромата, а у видов – махровости цветков.

Цель данной работы – разработка детализированной, адаптированной к условиям Южного Урала методики оценки декоративности видовых и сортовых клематисов для объективной характеристики их потенциала при использовании этой культуры в озеленении садов и парков региона.

## Материал и методы

Изучение декоративных признаков и их оценку проводили в условиях культуры в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН (г. Уфа) в период с 2006 по 2013 гг.

Коллекция рода *Clematis* L. размещается в ботаническом саду г. Уфы на двух участках: коллекции древовидных лиан (27 видов), и на сортовом участке клематисов (свыше 100 сортов). В исследование были включены 20 видовых и 50 сортов клематиса, которые произрастают в коллекциях не менее 5 лет.

Род *Clematis* по М. Тамура [цит. по 1] состоит из 11 секций и 13 подсекций, в коллекции Ботанического сада имеются представители 5 секций: *Viorna* (*Clematis heracleifolia* DC., *C. integrifolia* L.), *Atragene* (*A. alpina* L., *A. speciosa* Weinm.), *Clematis* (*C. apiifolia* DC., *C. brevicaudata* DC., *C. fargesii* Franch., *C. gouriana* Roxb. ex DC., *C. isphahanica*

Boiss., *C. recta* L., *C. recta* var. *mandshurica* Maxim., *C. recta* var. *purpurea*, *C. dioscoreifolia* Levl & Vaniot., *C. hexapetala* Pall., *C. ligusticifolia* Nutt.), *Tamura* (*C. glauca* Willd., *C. orientalis* L., *C. serratifolia* Kehd., *C. tangutica* (Maxim.) Korsh.) и *Viticella* (*C. viticella* L.) и 9 подсекций. По данной классификации род *Atragene* входит в качестве секции с одноименным названием в род *Clematis*.

Изученные нами сорта по происхождению по материнской линии относятся к группам Жакмана (19), Витицелла (10), Интегрифолия (7), Ланугиноза (7), Патенс (7).

Основные климатические характеристики города Уфы, расположенного в лесостепном Предуралье Республики Башкортостан, следующие: среднегодовая температура воздуха равна +2,6 °C, среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах от –12 °C до –16,6 °C, абсолютный минимум –42 °C, среднемесячная температура воздуха летних месяцев – от +17,1 °C до +19,4 °C, абсолютный максимум достигает +37 °C, среднемесячное количество осадков в летние месяцы колеблется в пределах от 54 до 69 мм, среднегодовое количество осадков равно 580 мм, безморозный период продолжается в среднем 144 дня. Почвы – темно-серые лесные [3].

В основу оценки декоративности положены методические указания по первичному сортоизучению клематисов М.А. Бескаравайной [6], методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (декоративные культуры) [7], а также методические разработки В.Н. Былова [5].

## Результаты и обсуждение Методика оценки декоративности

При оценке декоративных качеств видов и сортов клематиса, на основании полученных при сортоизучении собственных данных и методических рекомендаций, была разработана 100-бальная шкала оценки декоративности вида или сорта с использованием переводного коэффициента, который позволяет выделить наиболее существенные декоративные признаки (табл. 1). При этом учитывали 11 признаков: размер цветка, форма цветка, окраска цветка и ее устойчивость к выгоранию, число чашелистиков в цветке, длительность цветения, обилие цветения, аромат, декоративность листвы (окраска и ее устойчивость к выгоранию), оценка побегов (отдельно для вьющихся и кустовых форм), оригинальность, состояние растения (выровненность сорта). Следует заметить, что у клематисов цветок простой, лепестков нет, их роль играют окрашенные листочки околоцветника, в дальнейшем, вслед за М.А. Бескаравайной [6], будем условно называть их чашелистиками. При оценке декоративности видовых клематисов, наряду с другими показателями,

**Таблица 1. Шкала оценки декоративности видов и сортов рода *Clematis***

Признак	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов	Переводной коэффициент		Макс. кол-во баллов	
						для сортов	для видов	для сортов	для видов
Размер (диаметр) цветка, см для сортов: для видов:	менее 5 менее 1,5	5–8 1,5–2,5	9–12 2,5–3,5	13–16 3,5–5,0	более 16 более 5,0	2	2	10	10
Форма цветка (для сортов)	узкоколо- кольчатая, трубчатая	колокольчатая	крестообразная, широко- колокольчатая	звездо- образная	диско- образная	2	–	10	–
Окраска цветка и ее устойчивость к выгоранию	блеклая, тусклая, выгорает	бледная, выгорает в конце цветения	яркая, сильно выгорает	яркая, незначитель- но выгорает	яркая, не выгорает	5	3	25	15
Число чашелистиков в цветке, шт. (для сортов)	4	4–5	6	6–8	более 8	2	–	10	–
Длительность цветения, дни	менее 20	20–35	36–50	51–65	более 65	2	3	10	15
Обилие цветения	неудовлетво- рительное	слабое	умеренное	обильное	очень сильное	2	3	10	15
Аромат (для видов)	неприятный	отсутствует	слабый, специфический	средний приятный	сильный, приятный	–	2	–	10
Декоративность листвы (окраска и устойчивость к выгоранию)	зеленовато- желтая, выгорает	серо-зеленая, незначительно выгорает	светло-зеленая, матовая, не выгорает	зеленая, не выгорает	плотная темно- зеленая, блестящая, не выгорает	2	2	10	10
Декоративность куста и побегов (для видов): – для вьющихся форм  – для кустовых форм	куст рыхлый, менее 5 побегов до 2 м высотой;	5–10 побегов 2–3,5 м высотой	5–10 побегов, 3,5–4,5 м высотой;	10–15 побегов 4,5–5 м высотой;	более 15 побегов 4,5–5 м высотой;	–	2	–	10
	рыхлый куст, побеги слабые, менее 0,5 м высотой	рыхлый куст 1 м высотой и менее	средней плотности куст 1–1,5 м высотой	плотный куст, 1–1,5 м высотой	плотный куст, более 15 побегов 1,5–2 м высотой				
Оригинальность	обычная	слабая	средняя	высокая	очень высокая	1	1	5	5
Состояние растения (выровненность вида), %	20	40	60	80	100	2	2	10	10
Итого								100	100



учитывали аромат и декоративность куста (для кустовых) или побегов (для вьющихся форм), а для сортовых – форму цветка и число чашелистиков, которые у сортов бывают различными.

Далее рассмотрим подробнее признаки, положенные в основу оценки декоративности клематисов.

**Размер цветка (диаметр).** Данный признак является одним из ключевых в декоративной ценности клематисов. Диаметр цветка сортовых клематисов варьирует от 4 до 20–22 см, видовых – от 1 см до 5 см и более. По 10-балльной системе высшие баллы (6–10) получают сорта, имеющие раскрытый цветок диаметром не менее 9 см, а у видов – с цветком не менее 2,5 см диаметром.

**Форма цветка.** Форма цветка видовых клематисов преимущественно крестообразная, а у сортов клематиса довольно разнообразна, поэтому этот показатель использован в оценке декоративности сортовых клематисов. Наивысшие баллы (8–10) получают сорта с дискообразной и звездообразной формой. Крестообразная и ширококолокольчатые цветки оцениваются в 6 баллов. Минимальными баллами (2–4) оцениваются колокольчатые и трубчатые цветки.

**Окраска цветка и ее устойчивость к выгоранию.** Особое место среди многочисленных признаков, определяющих декоративность, занимает окраска цветка. У видовых клематисов она варьирует от чисто белых и желтых до темно-фиолетовых тонов. У сортовых клематисов она довольно сложная, с наличием оттенков, полос, прожилок, реже однотонная. Именно окраска цветка сортовых клематисов играет ведущую роль в оценке их декоративности, и потому в данном случае нами был использован переводной коэффициент 5 (у видов – переводной коэффициент 2). Высокие баллы (20–25) получают сорта с яркой, независимо от цвета, окраской, однотонные с полосами или штрихами, которые не выгорают. Средние баллы (15) имеют сорта с яркой окраской чашелистиков, выгорающие к концу периода цветения. Низкими баллами (5–10) оценены сорта с блеклой, тусклой окраской, сильно выгорающие, меняющие оттенок, что снижает декоративный эффект растения.

**Число чашелистиков в цветке.** Этот показатель использован только для сортовых клематисов. Количество чашелистиков у них варьирует от 4 до 6–8 и более штук. Наивысшими баллами (8–10) оценены сорта с махровыми и полумахровыми цветками, а также сорта, имеющие цветки с 6–8 чашелистиками. Низкие баллы получили сорта, имеющие преимущественно 4 чашелистика в цветках.

**Длительность цветения.** Продолжительность цветения для красивоцветущих растений является одной из важнейших характеристик их декоративности. В условиях нашего региона цветение сортов

происходит на побегах текущего года, ввиду вымерзания побегов клематиса выше уровня снега (30–50 см) в зимний период. Длительность цветения у разных сортов клематиса не одинакова и составляет в среднем 45–60 дней, видов – от 16 до 108 дней. Максимальные баллы (8–10) получили клематисы, период цветения которых составляет более 65 дней. Минимальные баллы (2–4) – виды и сорта, цветущие менее 35 дней.

**Обилие цветения.** Этот показатель определяется количеством одновременно раскрытых цветков на растении и отражает наибольшую декоративность клематисов. По обилию цветения нами выделено 5 групп: очень сильное (более 70 %) – 10 баллов; обильное (51–70 %) – 8 баллов; умеренное (31–50 %) – 6 баллов; слабое (15–30 %) – 4 балла; единичное (до 15 %) – 2 балла.

**Аромат.** Как уже отмечалось, данный признак характерен только для видов, и то не для всех. Минимум (1 балл) получили виды с неприятным запахом. Виды, у которых нет аромата, получили 2 балла. Максимальное количество баллов (5) получили виды с сильным приятным ароматом.

**Декоративность листвы.** При оценке декоративности листвы учитывали окраску и ее устойчивость к выгоранию. Высокие баллы (6–10) ставили видам и сортам с плотными листьями чистого темно-зеленого, зеленого и светло-зеленого цвета, не обгорающими на солнце. Низкие баллы (2–4) даны видам и сортам, у которых листья грубые, нечистой окраски, имеют сухие и желтые пятна.

**Декоративность куста и побегов.** При распределении баллов для вьющихся форм учитывалось количество основных побегов и их длина, для кустовых форм – количество побегов, высота, форма куста.

**Оригинальность.** Данный признак определяется следующими признаками: неординарной окраской цветка (наличие полосы по центру чашелистика, штрихов, пестролепестность), наличие волнистых краев у чашелистиков, контрастное сочетание чашелистиков и тычинок по цвету или оттенку, гляцевитость, опушеность листьев.

**Состояние растения.** Этот показатель наряду с декоративными достоинствами интегрально учитывает биологическую выровненность растения (морфометрических параметров, сроков цветения, устойчивости в культуре) и отражает приспособленность к условиям конкретной местности. Оценка данного показателя понижается у видов и сортов, для которых перечисленные показатели не ритмичны.

Суммарная балльная оценка декоративности для клематисов включает арифметическую сумму всех показателей. По декоративности сорта или виды клематисов могут быть распределены на следующие группы: I – высокодекоративные (81–100 баллов),

Таблица 2. Результаты оценки декоративности изученных видов рода *Clematis*

Вид	Признак										Сумма баллов	Группа декоративности
	1	3	5	6	7	8	9	10	11			
<i>C. tangutica</i> (Maxim.) Korsh.	8	15	15	15	6	8	10	5	10	92	I	
<i>C. ligusticifolia</i> Nutt.	4	15	12	15	10	10	8	4	8	86	I	
<i>C. viticella</i> L.	10	15	9	15	4	8	10	4	10	85	I	
<i>C. manschurica</i> Rupr.	6	15	9	15	6	8	8	4	10	81	I	
<i>C. recta</i> L.	6	15	9	15	6	8	8	4	10	81	I	
<i>C. recta</i> L. f. <i>purpurea</i>	6	15	9	15	6	8	8	4	10	81	I	
<i>C. fargesii</i> Franch.	4	15	6	15	6	8	10	5	10	81	I	
<i>C. heracleifolia</i> DC.	6	12	6	12	10	10	10	4	8	78	II	
<i>C. integrifolia</i> L.	10	12	9	12	4	8	8	3	10	76	II	
<i>C. gouriana</i> Roxb. ex DC.	4	15	9	12	4	8	10	4	10	76	II	
<i>C. paniculata</i> Thunb.	2	15	9	9	10	8	8	4	10	75	II	
<i>C. serratifolia</i> Rehd.	6	12	6	15	4	8	8	5	8	72	II	
<i>C. alpina</i> (L.) Mill.	8	12	3	12	4	10	8	4	10	71	II	
<i>C. glauca</i> Willd.	6	12	6	9	4	10	8	4	8	67	II	
<i>C. apiifolia</i> DC.	4	12	6	9	10	8	4	3	10	66	II	
<i>C. ispanhanica</i> Boiss	6	12	3	9	4	10	8	3	8	63	II	
<i>C. dioscoreifolia</i> Levl & Vaniot	2	12	6	9	8	8	6	3	8	62	II	
<i>A. speciosa</i> Weinm.	10	9	3	9	4	8	6	4	8	61	II	
<i>C. orientalis</i> L.	6	12	3	9	4	8	6	4	8	60	II	
<i>C. brevicaudata</i> DC.	4	9	9	12	4	6	4	4	8	60	II	
Условные обозначения: I – высокодекоративные, II – декоративные												

II – декоративные (60–80 баллов) и III – менее декоративные (менее 60).

## Оценка декоративности видовых клематисов

В результате проведенной работы была детализирована методика оценки декоративной ценности видов и сортов рода *Clematis*. Оценка декоративности видовых клематисов приведена в таблице 2.

Анализ оценки декоративной ценности видов рода *Clematis* L. коллекции БСИ УНЦ РАН показал, что из 20 таксонов 7 получили наивысшие баллы и отнесены к группе высокодекоративных, 13 – к группе декоративных. В большинстве случаев высокую декоративность видовых клематисов определяют окраска цветка, длительность и обилие цветения. Можно выделить три вида клематиса, получивших наивысшую балльную оценку: *C. tangutica* (Maxim.) Korsh., *C. ligusticifolia* Nutt., *C. viticella* L. Первый вид отличается длительным (до 110 дней) и обильным цветением, ярко-желтым, не выгорающим околоцветником. Особую декоративность растение имеет в период созревания семян, когда наряду с цветками присутствуют пушистые соплодия-многоорешки. *C. ligusticifolia* Nutt.

характеризуется очень обильным (более 700 одновременно раскрытых на одном побеге белых ароматных цветков) и продолжительным (более 65 дней) цветением. *C. viticella* L. получил высокие баллы за относительно большой для видовых клематисов размер цветка (4,5–5 см), ярко-окрашенные фиолетовые цветки. Также вид характеризуется обильным (50–70 одновременно раскрытых цветков на одном побеге) цветением.

Наиболее низкие баллы при оценке декоративности получили *C. brevicaudata* и *C. orientalis*, они отличаются невзрачным цветком, непродолжительным цветением и малодекоративным рыхлым кустом.

Единственный представитель местной флоры *Atragene speciosa*, включенный в исследования и отнесенный к секции *Atragene* рода *Clematis*, также получил невысокую оценку из-за непродолжительного периода цветения (менее 20 дней), выцветающей окраски цветка и рыхлого куста. Тем не менее, этот вид отличается крупным цветком белого или молочного цвета, ранним цветением, декоративными соплодиями, и хорошей приспособленностью к экологическим условиям Южного Урала, например, периодическим засухам, поэтому может быть

**Таблица 3. Распределение сортов клематиса по степени декоративности**

Сорт	Группа*	Признак									Сумма баллов	Группа декоративности**
		1	2	3	4	5	6	8	10	11		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Doctor Ruppel	П	10	10	25	10	10	10	8	5	8	96	I
Бал Цветов	Л	10	10	25	8	8	10	10	5	8	94	I
Baltyk	П	8	10	25	8	8	10	10	5	10	94	I
Надежда	Л	8	10	25	6	10	10	10	5	10	94	I
Лютер Бербанк	Ж	10	10	25	6	8	10	10	5	10	94	I
Blue Linght	В	8	10	25	10	8	10	10	5	8	94	I
Franziska Maria	П	8	10	25	10	10	8	8	5	8	92	I
Sunset	П	8	10	25	8	8	10	8	5	10	92	I
Marie Boisselot	Л	10	10	25	8	8	10	8	5	8	92	I
Балерина	Л	8	10	25	8	8	8	10	5	10	92	I
Kakio	П	8	10	25	8	10	10	8	5	8	92	I
Rapina Rosa	В	6	8	25	6	10	10	10	5	10	90	I
Barbara Dibley	П	10	10	20	8	8	10	8	5	10	89	I
Анастасия Анисимова	И	6	10	20	6	10	10	10	4	10	86	I
Феномен	Ж	6	6	25	6	10	10	8	5	10	86	I
Margot Koster	В	8	8	25	4	8	10	8	4	10	85	I
The President	П	8	10	20	6	8	10	8	5	10	85	I
Аленушка	И	4	6	25	4	10	10	10	5	10	84	I
Ernest Markham	Ж	8	10	20	6	8	10	8	4	10	84	I
Blue Gem	Л	8	10	20	6	8	10	8	5	8	83	I
Серенада Крыма	Л	8	10	20	6	6	6	8	4	8	83	I
Hagley Hybrid	Ж	8	8	20	6	10	10	8	4	10	82	I
Бирюзинка	Ж	8	10	20	6	6	10	8	4	10	82	I
Andre Leroy	Ж	8	10	20	6	8	8	8	4	10	82	I
Лесная Опера	В	8	10	20	6	8	10	8	4	8	82	I
Miss Bateman	П	8	10	20	8	8	8	8	4	8	82	I
Негритянка	Ж	6	8	20	6	10	10	8	4	10	82	I
Ядвига Валенис	В	6	10	20	6	10	8	8	4	10	82	I
Madame Baron Veillard	Ж	8	6	20	6	10	10	8	5	8	81	I
Madame Julia Correvon	В	6	6	25	4	10	10	6	5	8	80	II
Мефистофель	Ж	8	6	20	6	10	8	8	4	10	80	II
Zoin	И	4	4	25	4	8	10	10	4	10	79	II
Космическая Мелодия	Ж	6	8	20	6	10	10	6	4	8	78	II
Сизая Птица	И	6	6	20	6	10	8	8	4	10	78	II
Синее Пламя	Ж	6	8	20	6	8	10	8	3	10	78	II
Arabella	И	4	8	20	6	10	10	8	3	8	77	II
Изобилие	Ж	6	8	20	4	10	10	6	3	10	77	II
Polish Spirit	Ж	6	8	20	6	8	10	8	3	8	77	II
Blue Angel	Ж	6	8	20	6	8	10	6	4	8	76	II
Козетта	И	6	8	20	6	8	10	6	4	8	76	II

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Талисман	Л	6	8	20	4	8	8	8	4	10	76	II
Синий Дождь	И	4	4	20	4	10	10	10	4	10	76	II
Etoile Violette	В	4	6	20	6	10	10	8	4	8	76	II
Marmori	Ж	6	8	20	6	6	10	8	4	8	76	II
Alba Luxurians	В	4	6	20	2	8	10	10	5	10	75	II
Гибрид Орлова	Ж	6	8	20	6	6	8	8	4	10	75	II
Виктория	Ж	6	10	20	6	6	8	8	3	8	75	II
Восток	Ж	6	10	20	4	10	8	6	3	8	75	II
Рассвет	В	8	8	20	6	6	8	6	4	8	74	II
Jackmanii	Ж	6	6	20	6	10	8	6	3	8	73	II
Условные обозначения: * Ж – Жакмана, В – Витицелла, И – Интегрифолия, Л – Ланугиноза, II – Патенс; **I – высокодекоративные, II – декоративные.												

рекомендован для культивирования наряду с другими видами клематисов.

#### Оценка декоративности сортов клематиса

Анализ оценки декоративной ценности сортов рода *Clematis* коллекции БСИ УНЦ РАН (табл. 3) показал, что из 50 сортов 29 получили наивысшие баллы и отнесены к группе высокодекоративных, остальные 21 – к группе декоративных. Среди высокодекоративных 12 сортов отечественной селекции (Бал цветов, Балерина, Лютер Бербанк, Надежда и др.), другие 17 сортов (Baltyk, Doctor Ruppel, Franziska Maria, Kakio и др.) – зарубежных оригиналов. Все эти сорта отмечены высшими баллами по оригинальности цветков, размерам и окраске цветка, длительности и обилию цветения.

Так, например, сорта Надежда, Baltyk, Doctor Ruppel, Sunset отличаются наличием темной контрастной полосы на ярко окрашенных чашелистиках. Сорта Бал Цветов и Doctor Ruppel характеризуются наличием волнистого края чашелистика. Все высокодекоративные сорта, за исключением Kakio и Rapina Rosa, обладают крупными размерами цветка (15–22 см). Сорта Kakio и Rapina Rosa набрали высокие баллы благодаря сочной яркой окраске чашелистиков (ярко-розовой), не выгорающей на солнце в течение всего периода цветения, обильному (более 70 % одновременно распустившихся цветков) и продолжительному (90–100 дней) цветению. Сорта Blue Light и Franziska Marie имеют махровые цветки, сложенные значительным количеством чашелистиков (до 70), яркой, не выцветающей окраски (голубой и синей соответственно). Полумахровость цветков (12–15 чашелистиков) наблюдается единично у самых первых цветков сортов Надежда, Kakio, Marie Boisselot.

Сорта клематиса, составляющие группу декоративных, получившие невысокие баллы по

некоторым параметрам (средний размер цветка, выгорание окраски чашелистиков и листьев, непродолжительное и умеренное, реже слабое цветение), имеют свои индивидуальные преимущества по другим признакам. Яркую насыщенную окраску чашелистиков имеют сорта: Ernest Markham, Madame Julia Correvon, Margot Koster (красная, красно-пурпурная), Космическая Мелодия, Мефистофель, Негритянка, Jackmanii (темно-пурпурная), Аленушка, Рассвет, Hagley Hybrid, Zoin (розовая), The President (темно-фиолетовая). Наиболее продолжительным цветением отличаются сорта: Негритянка, Феномен, Arabella (более 100 дней), Аленушка, Анастасия Анисимова, Космическая Мелодия, Мефистофель, Сизая Птица, Синее Пламя, Etoile Violette (80–95 дней). Многие сорта отличаются оригинальностью. Волнистые края чашелистика у сортов Лютер Бербанк, Серенада Крыма, Andre Leroy, контрастным сочетанием окраски чашелистиков и тычинок отличаются: Балерина (белые чашелистики и темно-вишневые тычинки), Лютер Бербанк (пурпурные чашелистики и желтые тычинки), Талисман (темно-пурпурные чашелистики и ярко желтые тычинки), Madame Julia Correvon (красно-пурпурные чашелистики и желто-зеленые тычинки), Miss Bateman (белые чашелистики и красно-пурпурные тычинки). Наличие полос по центру чашелистика характерно для сортов: Феномен (фиолетовые с красно-пурпурной полосой), Alba Luxurians (зеленая полоса на белом фоне), Blue Gem (светлая полоса на сиреневом чашелистике). К обильно цветущим сортам относятся Негритянка, Madame Julia Correvon, Polish Spirit и др.

#### Заключение

Таким образом, проведенное изучение декоративных признаков видов и сортов клематиса коллекции БСИ УНЦ РАН позволило детализировать

комплексную методику оценки декоративности для таксонов данного рода, большая часть представителей которого относятся к достаточно редкой для Южного Урала жизненной форме лиан. Предложенная 100-балльная шкала оценки декоративности включает 11 признаков, определяющих декоративные качества и учитывает специфические особенности видовых и сортовых клематисов.

Результаты проведенных исследований 20 видов и 50 сортов отечественной и зарубежной селекции показали, что все они отличаются хорошими декоративными качествами, разнообразием окраски и формы цветков, продолжительным цветением, устойчивостью в культуре. К группе высокодекоративных отнесены 7 видов и 29 сортов, к группе декоративных – 13 видов и 21 сорт. Все изученные таксоны перспективны для широкого использования в вертикальном озеленении садов и парков Южного Урала.

*Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие».*

## Литература

1. Бескаравайная М.А. Клематисы – лианы будущего. Воронеж: Кварта, 1998. 176 с.
2. Риекстиня В.Э., Риекстиньш И.Р. Клематисы. Л.: Агропромиздат, 1990. 287 с.
3. Кадильникова Е.В. Климат района г. Уфы // Записки Башкирского филиала Географического общества СССР. Уфа, 1960. С. 61–71.
4. Котелова Н.В., Виноградова О.Н. Физиология и селекция растений и озеленение городов. М., 1974. С. 37–44.
5. Былов В.Н. Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1978. С. 7–31.

6. Бескаравайная М.А. Методические указания по первичному сортоизучению клематисов. Симферополь: Крымиздат, 1975. 36 с.

7. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: Изд-во МСХ РСФСР, 1960. 182 с.

## References

1. Beskaravaynaya M.A. Klematisy – liany buduschego [Clematis – a lianes of future]. Voronezh: Kvarta, 1998. 176 p.
2. Riekstinya V.E., Riekstinsh I.R. Klematisy. [Clematis]. Leningrad: Agropromizdat [Leningrad: Agroprom Publishing House], 1990. 287 p.
3. Kadilnikova E.V. Klimat raiona g. Ufy [Climate of region of Ufa] // Zapiski Bashkirskogo filiala Geograficheskogo obshchestva SSSR [Notes of the Bashkir Branch of the Geographical Society USSR], Ufa, 1960. Pp. 61–71.
4. Kotelova N.V., Vinogradova O.N. Fiziologiya i selektsiya rasteniy i ozelenenie gorodov [Physiology and selection of plants and gardening of the cities]. Moscow, 1974. Pp. 37–44.
5. Byilov V.N. Introduktsiya i selektsiya tsvetochno-dekorativnykh rasteniy [Introduction and selection of flower ornamental plants]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1978. Pp. 7–31.
6. Beskaravaynaya M.A. Metodicheskie ukazaniya po pervichnomu sortoizucheniyu klematisov [Methodical instructions on primary strain investigation of Clematis]. Simferopol: Krymizdat [Sympheropol: Crimean Publishing House], 1975. 36 p.
7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya dekorativnykh kultur [Technique of the state strain investigation of decorative cultures]. Moskva: Izd-vo MSH RSFSR [Moscow: Ministry of Agriculture of Russian Federation], 1960. 182 p.

## Информация об авторе

Насурдинова Роза Альтафовна, мл. н. с.

E-mail: nroza@mail.ru

Жигунов Олег Юрьевич, канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: zhigunov2007@yandex.ru

Абрамова Лариса Михайловна, д-р биол. наук, проф., зав. лаб.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Уфимского научного центра Российской академии наук

E-mail: abramova.lm@mail.ru

450080, Российская Федерация, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3

## Information about the author

Nasurdinova Rosa Alfatovna, Junior Researcher

E-mail: nroza@mail.ru

Zhigunov Oleg Yurievich, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: zhigunov2007@yandex.ru

Abramova Larisa Mikhailovna, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Lab.

Federal State Budgetary Institution for Science Botanical Gardens-Institution of Ufa Scientific Centre of Russian Academy of Sciences

E-mail: abramova.lm@mail.ru

450080, Russian Federation, Ufa, Mendeleev str., 195/3

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. При направлении материалов для публикации в журнале необходимо заполнить карточку «Сведения об авторе» (на русском и английском языках). Пример. Адрес регистрации: 111222, Москва, ул. генерала Авдеева, дом 2, корпус 4, квартира 444. 111222, Moscow, street of General Avdeeva, the house 2, building 4, apartment 444.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

Дата и место рождения \_\_\_\_\_

Адрес регистрации (прописки) по паспорту с указанием почтового индекса \_\_\_\_\_

Адрес фактического проживания с указанием почтового индекса \_\_\_\_\_

Контактная информация (домашний, служебный и мобильный телефоны, электронный адрес) \_\_\_\_\_

Название организации (место работы (учебы)) вместе с ведомством, к которому она принадлежит, занимаемая должность, адрес организации с указанием почтового индекса \_\_\_\_\_

Ученая степень и звание (№ диплома, аттестата, кем и когда выдан) \_\_\_\_\_

2. Объем статьи не должен превышать 20 страниц машинописного текста. Текст необходимо набирать в редакторе Word шрифтом № 12, Times New Roman; текст не форматируется, т.е. не имеет табуляций, колонок и т.д. Статьи должны быть свободны от сложных и громоздких предложений, математических формул и особенно формульных таблиц, а также промежуточных математических выкладок. Нумеровать следует только те схемы и формулы, на которые есть ссылка в последующем изложении. Все сокращения и условные обозначения в схемах и формулах следует расшифровать, размерности физических величин давать в СИ, названия иностранных фирм и приборов – в транскрипции первоисточника с указанием страны.

3. Отдельным файлом должны быть присланы рисунки (формат \*.tif с разрешением не менее 300 dpi, \*.pdf, \*.ai или \*.cdr) и подписи к ним. Аннотация и ключевые слова на русском и английском языках – также отдельными файлами. В аннотации полностью должна быть раскрыта содержательная сторона публикации и полученные результаты (выводы). Аннотация должна иметь объем от 100 до 250 слов. После аннотации дается перечень ключевых слов – от 5 до 10.

4. Список использованной литературы (лишь необходимой и органически связанной со статьей) составляется в порядке упоминания и дается в конце статьи. Ссылки на литературу в тексте отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках, а именно: [1, 2]. Желательно, чтобы список литературы содержал не менее 10–12 источников, в том числе как минимум – 3 зарубежные публикации (желательно из трех стран) в данной области за последние 5–10 лет. Список литературы представляется на русском, английском языках и латинице (романским алфавитом). Вначале дается список литературы на русском языке, имеющиеся в нем зарубежные публикации – на языке оригинала. Затем приводится список литературы в романском алфавите, который озаглавляется References и является комбинацией англоязычной [перевод источника информации на английский язык дается в квадратных скобках] и транслитерированной частей русскоязычных ссылок. В конце статьи приводится название статьи, фамилия, имя, отчество автора (ов), ученая степень, ученое звание, должность и место работы, электронный адрес хотя бы одного из авторов для связи и точный почтовый адрес организации (место работы автора) на русском и английском языках, при этом название улицы дается транслитерацией. Список литературы следует оформлять в соответствии с Международными стандартами:

## ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

Любая статья, поступающая в редакцию журнала, независимо от личности автора (ов) направляется рецензенту, крупному специалисту в данной области.

Статья рецензенту передается безличностно, т.е. без указания фамилии автора (ов), места работы, занимаемой должности и контактной информации (адреса, телефона и E-mail адреса).

Рецензент на основе ознакомления с текстом статьи обязан в разумный срок подготовить и в письменной форме передать в редакцию рецензию, в обязательном порядке содержащую оценку актуальности рассмотренной темы, указать на степень обоснованности положений, выводов и заключения, изложенных в статье, их достоверность и новизну. В конце рецензии рецензент должен дать заключение о целесообразности или нецелесообразности публикации статьи.

При получении от рецензента отрицательной рецензии статья передается другому рецензенту. Второму рецензенту не сообщается о том, что статья была направлена рецензенту, и что от него поступил отрицательный отзыв. При отрицательном результате повторного рецензирования статья снимается с рассмотрения и об этом сообщается автору (ам).

Автору (ам) редакция направляет копии рецензии без указания личности рецензента.

В исключительных случаях, по решению редакционной коллегии, при получении от двух рецензентов отрицательного отзыва, статья может быть опубликована. Такими исключительными случаями являются: предвзятое отношение рецензентов к рассмотренному в статье новому направлению научного нововведения; несогласие и непризнание рецензентами установленных автором фактов на основе изучения и анализа экспериментальных данных, результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и других работ, выполненных на основании и в рамках Национальных и государственных программ и принятых заказчиком; архивных и археологических изысканий, при условии представления автором документальных доказательств и т.д.