

**СРАВНЕНИЕ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФЛОРЫ
ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ ЮГА РОССИИ
НА ОСНОВЕ ЕЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Л. Н. Арутюнова

*ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
г. Ставрополь, Россия*

Рецензент д-р биол. наук, доцент И. О. Лысенко

Ключевые слова: охраняемые виды; систематический анализ; флора Юга России.

Аннотация: Приведены данные по таксономическому составу 1061 вида редких растений Юга России, относящихся к 490 родам и 143 семействам. Проведен систематический анализ редких растений Юга России. Впервые выявлены региональные особенности пропорций таксонов редкой флоры изучаемого региона, а также особенности систематических спектров семейств и родов.

Важной составляющей оценки состояния флоры является систематический анализ. Для проведения анализа флоры используются сведения о ее таксономическом составе, эколого-ценотической приуроченности видов, их отношению к определенной биоморфе, характере ареалов. Такой многоаспектный анализ, проведенный на базе аннотированного систематического списка, позволяет выявить не только численные соотношения таксонов, но и установить ряд других количественных и качественных показателей, свойственных исследуемой флоре [1]. Анализ по данным параметрам могут подвергаться естественные и искусственные, полные и неполные флоры. Речь идет о неполной территориальной совокупности видов третьей категории [2], а именно о «случайной выборке» видов флоры Юга России по созологическому признаку.

Предпринятый анализ флоры охраняемых растений Юга России имеет целью не только оценить характеризующие ее показатели, но и сравнить их в пространственном и временном аспектах.

Арутюнова Лариса Никитична – старший преподаватель кафедры ботаники, зоологии и общей биологии, e-mail: arutyunova@list.ru, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь, Россия.

Материалы и методы исследований включают сравнительный анализ, методы прикладной статистики, применяемые во флористике [3], а также маршрутный, сравнительный анализы и т.д.

Изучаемая территория простирается от юго-востока Европейской равнины до подножия гор Большого Кавказа и включает юго-восток Восточно-Европейской равнины, в пределах которой находятся Ростовская, Волгоградская, Астраханская области, республика Калмыкия, и Северный Кавказ, на территории которого расположены Ставропольский и Краснодарский края, республики Адыгея, Дагестан, Северная Осетия, Кабардино-Балкария, Чеченская, Ингушетия, Карачаево-Черкесия.

Изучен таксономический состав флоры Юга России по данным, полученным в ходе исследований на территории субъектов Юга России в период с 2012 по 2016 гг. Основные пропорции соотношения числа видов к числу родов и семейств флоры охраняемых растений Юга России приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная оценка пропорций флоры охраняемых растений Юга России во времени

Название таксона	Количественные показатели							
	число видов	%	число родов	%	число семейств	%	пропорции	родовой коэффициент
2012 г.								
<i>Lycopodiophyta</i>	4	0,4	4	0,8	2	1,4	1:2:2	1,0
<i>Equisetophyta</i>	2	0,2	1	0,2	1	0,7	1:1:2	
<i>Polypodiophyta</i>	39	3,7	22	4,5	15	10,5	1:1,5:2,6	1,8
<i>Pinophyta</i>	10	0,9	6	1,2	4	2,8	1:1,5:2,5	1,7
<i>Magnoliophyta</i>	1006	94,8	457	93,3	121	84,6	1:3,8:8,3	2,2
В том числе:								
<i>Magnoliopsida</i>	725	68,3	337	68,8	113	79,0	1:3:6,4	2,2
<i>Liliopsida</i>	281	26,5	120	24,5	30	21,0	1:4:9,4	2,3
Всего	1061	–	490	–	143	–	1:3,4:7,4	2,2
2016 г.								
<i>Lycopodiophyta</i>	4	0,3	3	0,6	2	1,3	1:1,5:2	1,3
<i>Equisetophyta</i>			1	0,2	1	0,7	1:1:4	4,0
<i>Polypodiophyta</i>	49	4,3	26	5,4	14	9,3	1:1,9:3,5	1,9
<i>Pinophyta</i>	12	1,1	6	1,2	4	2,7	1:1,5:3	2
<i>Magnoliophyta</i>	1062	94	442	92,4	120	80,5	1:3,7:8,9	2,4
В том числе:								
<i>Magnoliopsida</i>	852	75,5	366	76,5	120	80,5	1:3,1:7,1	2,3
<i>Liliopsida</i>	277	24,5	122	25,5	29	19,5	1:4,2:9,6	2,3
Всего	1129	–	478	–	149	–	1:3,2:7,6	2,4

Анализ табл. 1 свидетельствует, что как в 2012 [4], так и в 2016 гг. подавляющее большинство видов относятся к покрытосеменным растениям, среди которых преобладают двудольные. Таксоны споровых и голосеменных растений составляют всего лишь 5,2 – 6 % от общего числа видов, 6,7 – 7,4 % от общего числа родов и 15,4 – 14 % от общего числа семейств.

Проводили сравнительную оценку соотношения охраняемых видов ко всей флоре в регионах Юга России. Установили, что в 2012 г. соотношение охраняемых видов ко всей флоре в регионах варьирует в широких пределах: наибольший процент видов, отнесенных к категории охраняемых в Республике Калмыкии, составил 18,0 %, наименьший – в Карачаево-Черкесской Республике (КЧР) – 2/2,3 %. Вероятно, это обусловлено тем, что второе официальное издание Красной книги Карачаево-Черкесской Республики вышло в 2013 г., а существовавшее до этого первое издание Красной книги КЧР включало всего 44 вида сосудистых растений [5]. Более 10 % видов региональных флор охраняются в Ставропольском крае (14,4 %) и Ростовской области (13,6 %). Незначительной долей присутствия охраняемых видов к общей флоре характеризуются Кабардино-Балкарская Республика (2,6 %), Республики Адыгея (3,8 %), Северная Осетия-Алания (4,3 %) и Краснодарский край (9,1 %). В остальных регионах данная цифра варьирует от 5,1 до 6,9 %.

Некоторые изменения соотношения охраняемых видов ко всей флоре в регионах произошли после переиздания красных книг в республиках Калмыкии, Карачаево-Черкессии, Ставропольском крае, Ростовской и Астраханской областях. Как и в 2012 в 2016 гг. наибольшая доля видов отнесена к категории охраняемых в Республике Калмыкии – 18,4 %, наименьшая – в Кабардино-Балкарской Республике – 2,6 %. Низким процентом охраняемых видов характеризуются красные книги республик Адыгея (3,8 %), Северная Осетия-Алания (4,3 %), Карачаево-Черкессия (4,5 %).

Более значительна доля охраняемых видов в Ставропольском крае (14 %), Ростовской области (12,3 %) и Краснодарском крае (9,1 %). Информация о соотношении охраняемых видов растений к общей флоре регионов Юга России в 2012 и 2016 гг. представлена на рис. 1, 2.

Сложность проводимого анализа, заключается в том, что в разных литературных источниках у различных авторов содержатся неодинаковые цифры общего числа видов флоры, например: Д. С. Шильников насчитывает 2250 видов [6]; С. А. Зернов и В. Г. Онопченко – 1903 [7].

Оценена временная динамика процентного соотношения охраняемых видов растений к общей флоре регионов Юга России за период с 2012 по 2016 гг., рис. 2. Проведен сравнительный анализ систематического спектра флоры охраняемых растений Юга России в 2012 и 2016 гг., табл. 2.

Установлено, что систематический спектр флоры охраняемых видов Юга России включает крупнейшие, крупные и средние семейства, число которых составляет 23. Крупнейших семейств (с числом видов более 50) в исследуемой флоре – 4, они насчитывают 287 видов, что составляет 25,4 % от всех видов флоры. Крупных семейств (с числом видов от 20 до 50) – 16, насчитывающих – 483 вида, что составляет 43,2 %. Средних семейств (с числом видов от 10 до 20) – 4, включающих 56 видов или 4,9 % от всех видов флоры.

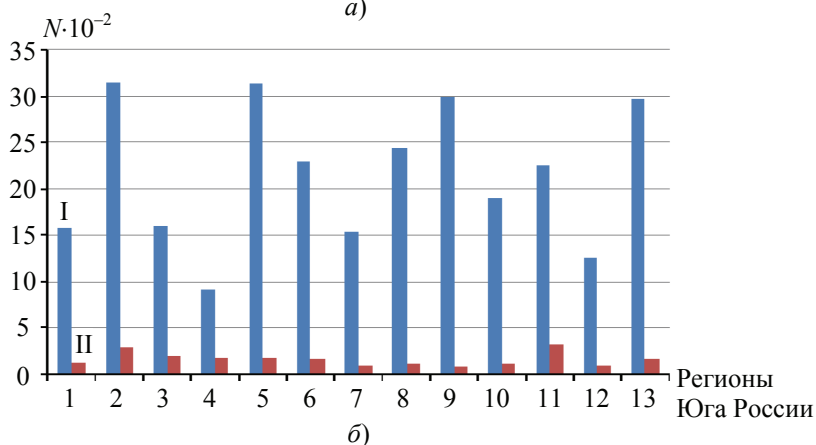
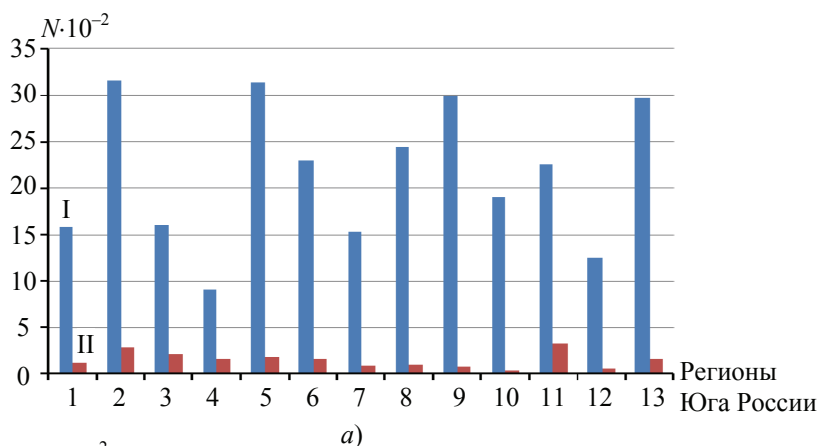


Рис. 1. Соотношение охраняемых видов растений $N(II)$ к общей флоре (I) регионов Юга России в 2012 (а) и 2016 (б) гг.:

1 – Республика Адыгея; 2 – Краснодарский край; 3 – Ростовская область; 4 – Республика Калмыкия; 5 – Республика Дагестан; 6 – Чеченская Республика; 7 – Ингушетия; 8 – Северная Осетия; 9 – Кабардино-Балкарская; 10 – Карачаево-Черкесская; 11 – Старопольский край; 12 – Астраханская область; 13 – Волгоградская область

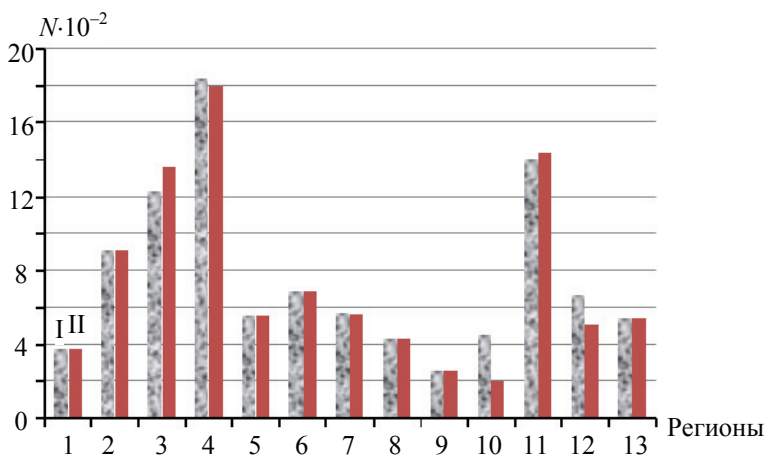


Рис. 2. Динамика процентного соотношения охраняемых видов растений $N(II)$ к общей флоре (I) регионов Юга России за период с 2012 (а) по 2016 гг. (б) (1 – 13 см. рис. 1)

Таблица 2

Сравнение систематических спектров семейств флоры охраняемых растений Юга России в 2012 и 2016 гг.

Семейство	Число видов		Процент участия	
	2012 г.	2016 г.	2012 г.	2016 г.
<i>Asteraceae</i>	87	95	8,2	8,4
<i>Fabaceae</i>	84	88	7,9	7,8
<i>Poaceae</i>	54	54	5,1	5,1
<i>Orchidaceae</i>	53	50	5,0	4,4
<i>Rosaceae</i>	49	49	4,6	4,6
<i>Lamiaceae</i>	40	36	3,8	3,2
<i>Brassicaceae</i>	38	45	3,6	4,0
<i>Caryophyllaceae</i>	37	40	3,5	3,5
<i>Ranunculaceae</i>	33	32	3,1	2,8
<i>Campanulaceae</i>	27		2,5	
<i>Apiaceae</i>	25	27	2,4	2,4
<i>Cyperaceae</i>		25		
<i>Alliaceae</i>	24		2,3	2,2
<i>Euphorbiaceae</i>	23	22	2,2	2,0
<i>Liliaceae</i>	22	23	2,1	
<i>Scrophulariaceae</i>		22		2,1
<i>Hyacinthaceae</i>	19	21	1,8	1,8
<i>Iridaceae</i>		20		
<i>Boraginaceae</i>		24		
<i>Primulaceae</i>	18	20	1,7	1,8
<i>Amaryllidaceae</i>	11	12	1,0	1,1
<i>Gentianaceae</i>		13		1,2
<i>Papaveraceae</i>	10	11	0,9	1,0
Всего:	750	796	70,7	70,5

Анализ состояния крупнейших, крупных и средних семейств во времени свидетельствует о том, что в 2012 г. они составляли 16,1 % всех семейств флоры и включали 750 видов – 70,7 %, а в 2016 г. их доля составила 16,2 % всех семейств флоры и включает 796 видов – 70,5% (табл. 2). Десять ведущих семейств, по которым определяется географическая приуроченность флоры [8], насчитывают 521 вид и составляют 46,6 % от общего числа видов флоры. Из положения семейств в данном спектре следует, что его головная часть (первые три семейства) соответствует спектру средиземноморских флор, где ведущие места последовательно занимают семейства *Asteraceae*, *Fabaceae* и *Poaceae*. Средиземноморский характер спектру придает также присутствие в первой десятке таких семейств, как *Lamiaceae*, *Brassicaceae* и *Caryophyllaceae*. Суммарно все перечисленные семейства насчитывают 358 видов, что составляет 41 % от всех видов первой десятки. Однако высокий ранг семейства *Rosaceae* (в спектре бореаль-

ных флор занимающего в 2012 г. пятое место и в 2016 г. четвертое место) и *Ranunculaceae* (соответственно девятое место) придает изучаемой флоре бореальные черты. Отличительной особенностью первой десятки спектра является наличие в ее составе семейства *Orchidaceae* с высоким рангом (четвертое место), не входящим в соответствующие спектры флор Голарктики, но являющимся ведущим в спектрах палеотропических флор [9].

Таким образом, в изучаемой флоре виды аридного типа со средиземноморскими связями доминируют над гумидными типами. Почти половина состава представлена монотипными и дитипными семействами (49,7%). Больше всего монотипных семейств, представленных одним видом, 46 (31,5%). Среди них нет по-настоящему монотипных, они являются таковыми лишь в силу случайной выборки по соэологическому признаку. Семейств, представленных двумя видами 26 (12,6%); тремя – 18 (18,2%); четырьмя видами – 10 (7,0%); мелких и средних семейств, насчитывающих от пяти до девяти видов, – 20 (119 видов, 11,2% от всей флоры).

Установлено, что таксоны ранга рода в разной степени участвуют в сложении структуры флоры. Крупнейших (более 20 видов) и крупных (10 – 19 видов) родов в исследуемой флоре 14. Они насчитывают 246 видов и составляют пятую часть исследуемой флоры, табл. 3.

Из них на долю крупнейших четырех родов приходится 90 видов (8,5%). Большинство из крупнейших и крупных родов, а именно *Astragalus*, *Allium*, *Campanula*, *Euphorbia*, *Jurinea*, *Thymus*, *Orchis*, *Carex*, *Iris*, *Stipa*, *Hieracium*, *Primula*, *Dianthus*, *Rosa*, входят в состав семейств первой десятки систематического спектра.

Таблица 3

**Систематический спектр родов флоры
охраняемых растений Юга России**

Род	2012 г.		2016 г.	
	число видов	% участия во флоре	число видов	% участия во флоре
<i>Astragalus</i>	34	3,2	39	3,4
<i>Allium</i>	23	2,2	24	2,2
<i>Campanula</i>	22	2,1	27	2,4
<i>Euphorbia</i>	21	2,0	20	1,7
<i>Jurinea</i>	17	1,6	17	1,6
<i>Thymus</i>	14	1,3	10	0,8
<i>Orchis</i>			14	1,3
<i>Carex</i>	13	1,2	13	1,2
<i>Iris</i>				
<i>Stipa</i>				
<i>Hieracium</i>	11	1,0	11	1,0
<i>Primula</i>			13	1,2
<i>Dianthus</i>	10	0,9	11	0,9
<i>Rosa</i>			10	
Итого:	225	21,2	246	22

Родовой коэффициент (число видов, приходящихся на один род) составляет 2,2...2,4. Сравнили значение родового коэффициента со значениями родового коэффициента флор соседних территорий. Установили, что по сравнению с Предкавказьем – 3,2 [10] и Нижним Доном – 3,0 [11] он имеет более низкие значения.

Таким образом, в систематическом отношении флора охраняемых растений Юга России характеризуется пропорциями, соответствующими пропорциям бореальных флор, высоким процентом участия крупнейших и крупных семейств, высокой степенью соответствия головной части спектра спектрам средиземноморских флор, высоким процентом участия семейств и родов, насчитывающих один вид, низким родовым коэффициентом, относительно слабой степенью корреляции с естественными флорами.

Список литературы

1. Цахуева, С. П. Систематический анализ флоры ксерофильных сообществ Предгорного Дагестана / С. П. Цахуева // Вестн. Соц.-педагог. ин-та. – 2011. – № 1 (2). – С. 49 – 58.
2. Шмидт, В. М. Математические методы в ботанике / В. М. Шмидт. – Л. : Изд-во Ленингр. университета, 1984. – 288 с.
3. Юрцев, Б. А. Основные понятия и термины флористики / Б. А. Юрцев, Р. В. Камелин. – Пермь : Перм. университет, 1991. – 80 с.
4. Арутюнова, Л. Н. Систематический анализ охраняемой флоры Юга России / Л. Н. Арутюнова // Мат. III-ой науч.-практ. конф. Северо-Кавказ. федер. университета «Университетская наука – региону», 14 – 25 апр., 2015 г. – Ставрополь, 2015. – 343 с.
5. Красная книга Карачаево-Черкесии : Редкие и исчезающие виды фауны и флоры / отв. ред. Д. С. Салпагоров. – Ставрополь : Ставроп. кн. изд-во, 1988. – 158 с.
6. Шильников, Д. С. Конспект флоры Карачаево-Черкесии : монография / Д. С. Шильников. – Ставрополь : АГРУС, 2010. – 384 с.
7. Зернов, А. С. Сосудистые растения Карачаево-Черкесской республики : конспект флоры / А. С. Зернов, В. Г. Онопченко. – М. : МАКС Пресс, 2011. – 237 с.
8. Толмачев, А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза / А. И. Толмачев. – Новосибирск : Наука, 1986. – 192 с.
9. Толмачев, А. И. Введение в географию растений / А. И. Толмачев. – Л. : ЛГУ, 1974. – 244 с.
10. Иванов, А. Л. Конспект флоры Ставрополя / А. Л. Иванов. – 2-е изд., испр. и доп. – Ставрополь : СГУ, 2001. – 200 с.
11. Флора Нижнего Дона / под ред. Г. М. Зозулина, В. В. Федяевой. – Ростов н/Д : Изд-во Ростов. ун-та. – 1984. – Ч. 1. – 280 с.

References

1. Tsakhueva S.P. [Systematic analysis of flora xerophilous communities of Foothill Dagestan], *Vestnik Sotsial'no-pedagogicheskogo instituta* [Journal of Social and Pedagogical Institute], 2011, no. 1 (2), pp. 49-58. (In Russ.)
2. Shmidt V.M. *Matematicheskie metody v botanike* [Mathematical methods in botany], Leningrad: Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1984, 288 p. (In Russ.)
3. Yurtsev B.A. Kamelin R.V. *Osnovnye ponyatiya i terminy floristiki* [Basic concepts and terms floristry], Permian: Permskii universitet, 1991, 80 p. (In Russ.)

4. Arutyunova L.N. *Mat. III-oi nauch.-prakt. konf. Severo-Kavkaz. feder. universiteta "Universitetskaya nauka – regionu"* [Proceedings of the 3rd Scientific-Practical Conference North-Caucasian Federal University, "University science – the region"], 14-25 April, 2015, Stavropol, 2015, 343 p. (In Russ.)
 5. Salpagorov D.S. *Krasnaya kniga Karachaevo-Cherkessii : Redkie i ischezayushchie vidy fauny i flory* [The Red Book of Karachay-Cherkessia: Rare and endangered species of fauna and flora], Stavropol : Stavropol'skoe kn. izd-vo, 1988, 158 p. (In Russ.)
 6. Shil'nikov D.S. *Konspekt flory Karachaevo-Cherkessii : monografiya* [Abstract flora Karachay-Cherkessia: monograph], Stavropol : AGRUS, 2010, 384 p. (In Russ.)
 7. Zernov A.S., Onipchenko V.G. *Sosudistye rasteniya Karachaevo-Cherkesskoi respubliki : konspekt flory* [Vascular plants of the Karachay-Cherkess Republic: Abstract flora], Moscow: MAKS Press, 2011, 237 p. (In Russ.)
 8. Tolmachev A.I. *Metody sravnitel'noi floristiki i problemy florogeneza* [Methods of comparative floristics and problems florogenesis], Novosibirsk : Nauka, 1986, 192 p. (In Russ.)
 9. Tolmachev A.I. *Vvedenie v geografiyu rastenii* [Introduction to plant geography], Leningrad: LGU, 1974, 244 p. (In Russ.)
 10. Ivanov A.L. *Konspekt flory Stavropol'ya* [Abstract flora Stavropol], Stavropol: SGU, 2001, 200 p. (In Russ.)
 11. Zozulina G.M., Fedyaeva V.V. *Flora Nizhnego Dona* [Flora of the Lower Don], Rostov-on-Don: Izd-vo Rostov. universiteta, 1984, part 1, 280 p. (In Russ.)
-

The Systematic Analysis of Flora of Protected Plants of the South of Russia

L. N. Arutyunova

North-Caucasian Federal University, Stavropol, Russia

Keywords: flora; protected species; south Russia; systematic analysis.

Abstract: The article provides data on the taxonomic composition of 1061 species of rare plants of the South Russia related to 490 genera and 143 families. For the first time, regional differences of the proportions of rare taxa of the flora of the studied region, as well as the systematic features of the spectra of families and genera have been identified.

© Л. Н. Арутюнова, 2017