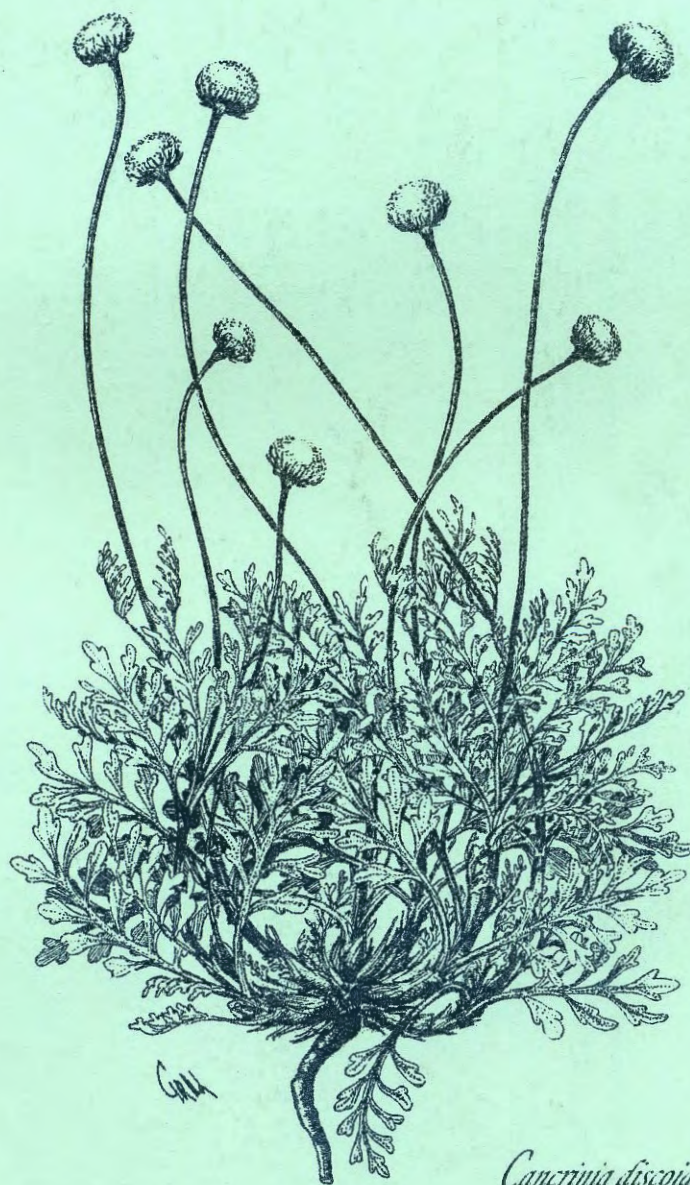


# БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИБИРИ И КАЗАХСТАНА

Выпуск 11



*Cancerina discoidea*

Барнаул – 2005

**Редакционная коллегия:**

докт. биол. наук А.Н. Куприянов (отв. редактор),  
докт. биол. наук К.С. Байков,  
канд. биол. наук В.И. Заблоцкий,  
канд. биол. наук В.М. Доронькин,  
канд. биол. наук И.А. Хрусталева,  
канд. биол. наук Т.О. Стрельникова

**Б 86 Ботанические исследования Сибири и Казахстана: Сборник научных трудов / Под ред. А.Н. Куприянова. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2005. – Вып. 11. – 159 с.**

В настоящий сборник включены статьи, посвященные современным флористическим исследованиям на территории России и Казахстана. В 2005 г. казахстанские ботаники отмечают семидесятилетие Алтайского ботанического сада МОН РК. В сборнике представлены материалы по флоре Казахского Алтая, собранные одним из старейших научных сотрудников сада Ю.А. Котуховым. Кроме того, приводятся новые флористические находки, сделанные на территории Алтайского края.

Фризен Н.В. *Allium* L. – Лук // Флора Сибири. Т. 4: *Araceae – Orchidaceae* / Под ред. Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой. Новосибирск, 1987. С. 96.

Фризен Н.В. Луковые Сибири (систематика, карпология, хорология). Новосибирск: Изд-во «Наука», Сибирское отделение, 1988. С. 161–162.

Цыганов А.П. Первоцветы Восточного Казахстана. Усть-Каменогорск: Изд-во ВКГУ, 2001. 164 с.

Шереметова С.А. *Astragalus megalanthus* DC. – Астрагал крупноцветковый; *Oxytropis teres* (Lam.) DC. – Остролодочник изящный // Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений / Под ред. Р.В. Камелина. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. С. 158–159, 170–171.

Шмаков А.И. *Tanacetum crassipes* (Stschegl.) Tzvel. – Пижма толстоножковая; *Corydalis schanginii* (Pall.) В. Fedtsch. – Хохлатка Шангина // Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений / Под ред.

Р.В. Камелина. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. С. 106–107, 174–175.

Stearn W.T., Webb D.A. *Gymnospermium* Spach // *Flora Europaea*. Vol. 1: (*Lycopodiaceae* to *Platanaceae*). Cambridge: The University press, 1964. P. 244.

#### SUMMARY

Grebenyuk A.V. CONCRETE SITES AND CHARACTERISTIC OF HABITATS FOR SOME SPECIES OF «THE RED DATA BOOK OF ALTAI TERRITORY» (1998)

The material to publications become the expeditionary studies, ed with 12 on 23 may 2003 in foothills of the West Altai. On original given is brought sites and more than 20 geobotanical descriptions with participation of 15 rare species. In summary sheet is brought to 70 habitats, by herbarium documented. On the base of author's given is commented the ecological and phytocoenotic accessory (specificity) of species and vital condition of their coenopopulations. In discussion of the species the literary data also are used.

УДК 581.9(571.15)

## СООТНОШЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ГРУПП, СЕМЕЙСТВЕННО-ВИДОВАЯ, СЕМЕЙСТВЕННО-РОДОВАЯ И РОДО-ВИДОВАЯ СТРУКТУРА СТЕПНЫХ И ЛЕСОСТЕПНЫХ ФЛОР АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Д.В. Золотов

Институт водных и экологических проблем СО РАН

656038, Барнаул, ул. Молодежная, 1  
тел. (385-2) 666-458, E-mail: zolotov@iwer.ab.ru

В статье приводится сравнительный анализ соотношения основных систематических групп, семейственно-видовой, семейственно-родовой и родо-видовой структуры степных и лесостепных флор Алтайского края. В качестве объектов для сравнения выбраны Кулунда (в пределах сухой степи), бассейн р. Барнаулки и Косихинский район как хорошо изученные территории.

Проявление зональных закономерностей на уровне структуры элементарных региональных флор смежных равнинных территорий представляет собой весьма интересный природный феномен, являющийся перспективным предметом исследования и научных дискуссий. В настоящей работе мы рассматриваем соотношение основных таксономических групп, семейственно-видовую, семейственно-родовую и родо-видовую структуру ряда флор степной и лесостепной зон Алтайского края, которые ранее сравнивались по таксономическому богатству, оригинальности и соотношению отдельных экологических групп (Золотов, 2003а, б, в).

Основным объектом исследования является бассейн р. Барнаулки (далее ББ), в пределах которого выделено 5 элементарных региональных флор, территориально соответствующих 5 флористическим

микрорайонам: Новичихинскому (далее Ф1), Зеркальскому (далее Ф2), Серебренниковскому (далее Ф3), Зиминскому (далее Ф4) и Черемновскому (далее Ф5). Указанные микрорайоны соответствуют ландшафтно-флористическим фрагментам ББ (Золотов, 2002), контуры и характеристики которых были уточнены с приданием нового хорологического статуса. В качестве вспомогательных объектов для сравнения выбраны Кулунда в пределах сухой степи (далее КУ) и Косихинский район (далее КР), флоры которых отличаются высокой степенью инвентаризации (Хрустаева, 2000; Малиновских, 2002). Зональное положение сравниваемых флор приводится в таблице 1. В ряду КУ-ББ-КР увеличивается гидротермический коэффициент  $K$  (0,6–1,3), который является основным зональным климатическим показателем, отражающим соотношение влаги и тепла (Атлас Алтайского края, 1978, с. 70).

Таблица 1

Зональное положение флор сравниваемых территорий

Флора	КУ	ББ					КР
		Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	
Зона	Степь			Лесостепь			
Подзона	Сухая	Засушливая	Умеренно-засушливая	Южная			Средняя и северная
К	0,60–0,75	0,75–0,84	0,84–0,95	0,95–0,98	0,98–1,05	1,05–1,15	1,20–1,31

Соотношение основных систематических групп

Соотношение числа видов, родов и семейств в отделах и классах высших сосудистых растений сравниваемых флор зависит от зонального положения (таблицы 2, 3). Плауновые во флорах ряда КУ-Ф1-Ф2-КР не играют значительной роли, но их распространение подчинено зональным закономерностям. Во флоре Кулунды эта группа, несомненно, имеет реликтовый характер, причем 2 вида (*Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium clavatum*) известны из единственного местонахождения и являются, предположительно, бореальными реликтами четвертичного периода. В бассейне р. Барнаулки указанные 2 вида встречаются в Зиминском (Ф4) и Черемновском (Ф5) микрорайонах, а в последнем к ним добавляется еще *L. annotinum*. Значительно меньшая представленность группы в Косихинском районе (1 вид) объясняется недостаточной изученностью территории на фоне естественного невысокого обилия и встречаемости плауновых в лесостепи, поскольку теоретически здесь могут присутствовать все указанные виды. Отсутствие плауновых в Новичихинском (Ф1) и Зеркальском (Ф2) микрорайонах отражает специфику их степной флоры, тогда как в Серебрянниковском (Ф3) вполне возможно обнаружение представителей этой группы.

Хвощовые во флорах сравниваемых территорий – достаточно стабильная в отношении видового бо-

гатства группа. Тем не менее в Кулунде большинство хвощей встречается очень редко, они тяготеют к борovým массивам и, подобно плауновым, имеют реликтовый характер. Особенно это касается *Equisetum scirpoides*, который не отмечен для других сравниваемых флор. Исключение составляют только *E. hyemale* и *E. arvense* – виды с широкой экологической амплитудой. В бассейне р. Барнаулки обычны 4 из 6 видов хвощей, *E. palustre* обнаружен только в Ф5, а *E. pratense* встречается изредка и отсутствует в Новичихинском (Ф1) микрорайоне и Кулунде. В Косихинском районе обычны уже 5 из 6 видов, из 1 точки известен только *E. ramosissimum*, достигающий здесь северо-восточного предела распространения в Евразии на значительном удалении от основного ареала. Таким образом, в ряду КУ-ББ-КР возрастает встречаемость хвощовых, а видовой состав группы направлен не меняется.

Видовое богатство папоротниковых наиболее четко среди сосудистых споровых отражает зональное положение флоры. Для Кулунды отмечены только 2 вида: *Thelypteris palustris* и *Pteridium aquilinum*. В Ф1 к ним добавляется *Athyrium filix-femina*, в Ф4 – *Dryopteris carthusiana* и *D. cristata*, в Ф5 – *Matteuccia struthiopteris*, *Dryopteris filix-mas*, *Botrychium lunaria*, *B. multifidum*, *Salvinia natans*, в Косихинском районе не отмечены только последние 3 вида. Водный папоротник *S. natans* связан в своем распространении с долиной Оби, а два представите-

Таблица 2

Основные таксономические показатели флор сравниваемых территорий

Флоры	Площадь, км <sup>2</sup>	Количество			Среднее количество		
		видов	родов	семейств	видов в семействе	родов в семействе	видов в роду
КУ	50000	828	362	82	10,10	4,41	2,29
ББ	5720	929	421	102	9,11	4,13	2,21
Ф1	1704	545	284	73	7,47	3,89	1,92
Ф2	1145	533	275	76	7,01	3,62	1,94
Ф3	834	484	269	73	6,63	3,68	1,80
Ф4	967	538	296	78	6,90	3,79	1,82
Ф5	1070	803	388	97	8,28	4,00	2,07
КР	1877	670	336	86	7,79	3,91	1,99

Видовое, родовое и семейственное богатство основных систематических групп

Систематические группы		КУ	ББ	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	КР
Кол-во видов	Сосудистые споровые	10	19	6	7	7	12	19	14
	Плауновые	2	3	—	—	—	2	3	1
	Хвощевые	6	6	3	5	5	5	6	6
	Папоротниковые	2	10	3	2	2	5	10	7
	Голосеменные	3	4	2	1	1	1	3	2
	Покрытосеменные	815	906	537	525	478	525	781	654
	Однодольные Двудольные	181 634	210 696	125 412	118 407	106 370	114 411	171 610	149 505
Однодольные/двудольные		0,29	0,30	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,29
Кол-во родов	Сосудистые споровые	5	10	4	3	3	7	10	7
	Плауновые	2	2	—	—	—	2	2	1
	Хвощевые	1	1	1	1	1	1	1	1
	Папоротниковые	2	7	3	2	2	4	7	5
	Голосеменные	2	4	2	1	1	1	3	2
	Покрытосеменные	355	407	278	271	265	288	375	328
	Однодольные Двудольные	85 270	86 321	57 221	55 216	53 212	60 228	75 300	68 260
Однодольные/двудольные		0,31	0,27	0,26	0,25	0,25	0,26	0,25	0,26
Кол-во семейств	Сосудистые споровые	4	9	4	3	3	6	9	7
	Плауновые	1	1	—	—	—	1	1	1
	Хвощевые	1	1	1	1	1	1	1	1
	Папоротниковые	2	7	3	2	2	4	7	5
	Голосеменные	2	2	2	1	1	1	1	1
	Покрытосеменные	76	91	67	72	69	71	87	78
	Однодольные Двудольные	18 58	23 68	17 50	18 54	18 51	20 51	22 65	19 59
Однодольные/двудольные		0,31	0,34	0,34	0,33	0,35	0,39	0,34	0,32

ля рода *Botrychium* – бореальные реликты четвертичного периода – весьма редки на равнинах Алтайского края. Сниженные значения таксономического разнообразия папоротников в Ф2 и Ф3 объясняются, вероятно, недостаточной изученностью. Кроме *Thelypteris palustris* и *Athyrium filix-femina*, здесь может быть встречен *Pteridium aquilinum*. В этом случае численные значения видового разнообразия приобретут более строгий вид, закономерно изменяясь в среднем от 2 до 7 при движении от Кулунды к Косихинскому району.

Общим для всех сравниваемых флор является 1 вид голосеменных – *Pinus sylvestris*. Среди других

представителей Pinaceae в Ф5 отмечались единичные экземпляры *Abies sibirica* и *Picea obovata*, которые отражают сходство микрорайона со средней лесостепью (приобские боры) и, возможно, являются здесь реликтами ледниковых эпох (Павлова, 1963). Для Косихинского района эти 2 вида не приводятся, хотя вероятность их обнаружения очень высока, но более чем в 2-х пунктах отмечен *Larix sibirica*, который может быть зарегистрирован и в Черемновском (Ф5) микрорайоне, но не был встречен нами вне посадок. Представители Ephedraceae отмечены только в Кулунде (*Ephedra distachya*, *E. monosperma*) и Новичихинском (Ф1) микрорайо-

не (*E. distachya*), причем нахождение последнего вида возможно и в других фрагментах бассейна р. Барнаулки, где его присутствие будет объясняться наличием специфических экотопов, но в целом вид более характерен для сухих и засушливых степей. Таким образом, для крайних степных флор сравняемого ряда (КУ и КР) характерно наличие *Ephedraceae*, а в крайних лесостепных флорах (Ф5 и КР) видовое богатство голосеменных обеспечивается исключительно за счет *Pinaceae*.

Соотношение видового богатства одно- и двудольных в крайних флорах ряда (КУ и КР) совпадает и равно 0,29, однако в ряду Ф1–Ф5 изменяется от 0,30 до 0,28 при увеличении гидротермического коэффициента (таблица 3).

Изменения родового богатства сосудистых споровых и голосеменных повторяют закономерности, описанные для видового богатства. Обращает на себя внимание; 1) практически совпадающее количество родов однодольных во флорах Кулунды и бассейна р. Барнаулки при сильно различающемся количестве родов двудольных, 2) близкие значения родового богатства двудольных в Кулунде и Косихинском районе при резко различном числе родов однодольных. Таким образом, в ряду КУ-ББ-КР снижаются соотношение родов одно- и двудольных и количество родов однодольных, а в бассейне р. Барнаулки это соотношение относительно постоянно. Интересно сравнение очень близких по видовому богатству Кулундинской и Черемновской (Ф5) флор: 1) количество родов однодольных 85/75; 2) соотношение одно- и двудольных 0,31/0,25.

Снижение количества родов однодольных в ряду КУ-ББ-КР происходит за счет выпадения из состава флор: 1) *Eremopyrum*, *Aeluropus* и *Eremurus* при переходе из Кулунды в бассейн р. Барнаулки; 2) *Achnatherum*, *Baeotryon*, *Crypsis*, *Helictotrichon*, *Juncellus*, *Leymus*, *Najas*, *Orchis*, *Psathyrostachys*, *Scirpoides*, *Triglochin* и *Tulipa* при переходе из бассейна реки в Косихинский район. Тем не менее увеличение количества родов двудольных превышает одновременное уменьшение количества родов однодольных при возрастании гидротермического коэффициента, и, таким образом, общее число родов относительно числа видов растет, что было отмечено выше при анализе общей структуры флор.

Семейственное богатство высших споровых возрастает в ряду КУ-ББ-КР, особенно если принять замечания, высказанные выше для папоротниковых в Ф2 и Ф3, а также плауновых в целом. Отсутствие в составе лесостепных флор ряда *Ephedraceae* вдвое снижает семейственное богатство голосеменных.

Если родовое богатство однодольных снижается при увеличении гидротермического коэффициента, то семейственное возрастает. В Кулунде не встречаются представители 6 семейств, характерных для бассейна р. Барнаулки: *Agaceae*, *Commelinaceae*, *Convallariaceae*, *Nemerocallidaceae*, *Melanthiaceae*, *Trilliaceae*. С другой стороны, только в КУ отмечено «редкое» семейство *Zanichelliaceae*, представители

которого могут быть обнаружены в ББ и Косихинском районе, а в составе Косихинской флоры отсутствуют только 2 семейства, характерные для Кулунды и бассейна р. Барнаулки (*Juncaginaceae*, *Najadaceae*). В КР также не отмечены 2 семейства, характерные для Черемновской (Ф5) флоры (*Commelinaceae*, *Nemerocallidaceae*), из которых первое представлено заносным видом, а второе – редким. С другой стороны, в КУ при отсутствии ряда семейств однодольных присутствуют такие семейства двудольных, как *Zygophyllaceae* и *Tamaricaceae*. Для сравнения: в бассейне р. Барнаулки наблюдается четкое возрастание количества семейств однодольных от Ф1 к Ф5, та же тенденция касается и двудольных, но она больше зависит от размера территории (Ф3, Ф4).

Соотношение семейств одно- и двудольных во флорах ББ и его фрагментах возрастает в среднем до 0,36 по сравнению с Кулундой (0,31), т.е. имеет место абсолютное и относительное увеличение числа семейств однодольных. В Косихинском районе выпадение из списка ряда «зонально степных» и особенно «редких» семейств однодольных снижает соотношение до 0,32, тем не менее оно не достигает значения 0,31 (КУ). Относительно высокое соотношение количества семейств одно- и двудольных в бассейне р. Барнаулки и его фрагментах объясняется смешением представителей степной и лесной флоры в пределах геоморфологически и в зонально неоднородной территории. Тогда как в Кулунде и Косихинском районе это соотношение стабилизируется: в первом случае преобладают представители степной флоры, а во втором – лесной.

#### Семейственно-видовая и семейственно-родовая структура

Состав и соотношение ведущих семейств характеризуют принадлежность флор к ботанико-географическим областям, так как менее всего зависят от площади и степени изученности территории (Толмачев, 1970, 1974, 1986; Шмидт, 1980, 1984; Малышев, 1987). Видовое богатство и ранги *многовидовых семейств, содержащих число видов выше среднего*, в ряду сравниваемых флор представлены таблице 4, причем порядок семейств выстроен по флоре ББ.

В рядах КУ-ББ-КР и КУ-Ф1-Ф5-КР наблюдается четко выраженное уменьшение доли 10 ведущих семейств от общего видового богатства, которая изменяется от 66% до 57%, достигая в Косихинском районе типичного для бореальных флор значения: 55–57% (Толмачев, 1970, 1974, 1986). Хотя степные флоры относятся к Циркумбореальной области (Тахтаджян, 1978), влияние Ирано-Туранской области несколько увеличивает долю 10 ведущих семейств.

Во всех сравниваемых флорах *Asteraceae* и *Roaceae* лидируют, а их ранги постоянны, что характерно для Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического флористического царства (Тахтаджян, 1978).

Видовое богатство и ранги многовидовых семейств сравниваемых флор

Семейства	Количество видов (ранг семейства)							
	КУ	ББ	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	КР
Asteraceae	127 (1)	133 (1)	87 (1)	84 (1)	75 (1)	83 (1)	116 (1)	89 (1)
Poaceae	83 (2)	91 (2)	56 (2)	46 (2)	43 (2)	47 (2)	75 (2)	56 (2)
Fabaceae	53 (5)	52 (3)	31 (4,5)	30 (5,5)	28 (3)	34 (3)	42 (4)	37 (4)
Chenopodiaceae	64 (3)	50 (4)	38 (3)	33 (3)	22 (6)	17 (12,5)	35 (6,5)	17 (13)
Cyperaceae	36 (7)	49 (5,5)	29 (6)	32 (4)	25 (5)	25 (5)	36 (5)	28 (6)
Brassicaceae	58 (4)	49 (5,5)	25 (7)	21 (7,5)	21 (7)	24 (6)	44 (3)	33 (5)
Rosaceae	38 (6)	41 (7)	31 (4,5)	30 (5,5)	27 (4)	33 (4)	35 (6,5)	38 (3)
Caryophyllaceae	31 (8,5)	33 (6)	19 (9)	16 (10,5)	18 (9)	18 (11)	29 (8,5)	27 (7)
Ranunculaceae	31 (8,5)	32 (9)	20 (8)	21 (7,5)	18 (9)	21 (7,5)	29 (8,5)	26 (8)
Apiaceae	24 (11)	30 (10)	17 (10)	20 (9)	18 (9)	21 (7,5)	28 (10)	25 (10)
Всего:	546	560	353	333	295	327	469	384
% от флоры:	65,9	60,3	64,8	62,5	61,0	60,8	58,4	57,3
Lamiaceae	21 (12)	26 (11)	16 (11)	16 (10,5)	17 (11,5)	17 (12,5)	23 (11)	25 (10)
Scrophulariaceae	25 (10)	25 (12)	13 (13)	15 (12,5)	15 (13)	20 (9)	22 (12,5)	25 (10)
Polygonaceae	16 (14)	18 (14)	12 (14)	11 (15)	17 (11,5)	19 (10)	22 (12,5)	20 (12)
Boraginaceae	16 (14)	18 (14)	12 (14)	11 (15)	11 (14,5)	10 (15)	14 (15)	13 (14)
Salicaceae	13 (15,5)	16 (15)	11 (15)	12 (14)	11 (14,5)	12 (14)	15 (14)	12 (15)
Ericaceae	–	11 (16,5)	–	–	–	8 (17)	11 (16,5)	9 (18)
Orchidaceae	–	11 (16,5)	–	–	–	9 (16)	11 (16,5)	11 (16)
Juncaceae	12 (17)	10 (18)	10 (16)	8 (16,5)	8 (16)	7 (18)	–	9 (18)
Alliaceae	13 (15,5)	–	–	–	–	–	–	–
Plantaginaceae	–	–	–	8 (16,5)	–	–	–	–
Potamogetonaceae	–	–	–	–	–	–	–	8 (20,5)
Rubiaceae	–	–	–	–	–	–	–	9 (18)
Violaceae	–	–	–	–	–	–	9 (18)	8 (20,5)

Резкое снижение ранга Chenopodiaceae в рядах КУ-ББ-КР и Ф1-Ф5 (с 3 до 13) не зависит от объема флоры и связано с уменьшением количества и качества подходящих местообитаний, а при переходе из Зеркальского (Ф2) микрорайона в Серебренниковский (Ф3) имеет ступенчатый характер (с 3 до 6). Следует отметить, что в Серебренниковской (Ф3) и Черемновской (Ф5) флорах семейство занимает сходные места, но в Ф3 это обеспечивается, прежде всего, видами естественных ценозов, а в Ф5 – почти исключительно синантропными представителями Chenopodiaceae (*Chenopodium*, *Atriplex*, *Axyris*, *Kochia* и *Salsola*).

Количество видов Fabaceae в ряду КУ-ББ-КР уменьшается с 53 до 37 ввиду резкого снижения богатства рода *Astragalus* и выпадения ряда более мелких родов, а ранг увеличивается с 5-го по 4-й за счет перестроек внутри спектра. В бассейне р. Барнаулки наибольшее число видов семейства встречается в 2-х северо-восточных фрагментах, где увеличивается роль родов *Lathyrus* и *Vicia*, при наличии степных (*Astragalus testiculatus*, *Oxytropis pilosa* и др.), в том числе заносных здесь элементов (*Lotus sergievskiae*, *Sophora alopecuroides*).

Число видов Rosaceae в Кулунде (сухая степь) и Косихинском районе (средняя и северная песостепь)

одинаково при прочих разных характеристиках этих территорий, а некоторое повышение его ранга в лесостепи обусловлено одновременным снижением видового богатства других семейств спектра.

Видовое богатство Сурегасеае в КР меньше, чем в КУ, а ранг выше, т.е. роль семейства в сложении флор ряда КУ-ББ-КР возрастает. Число видов Сурегасеае в близких по объему флорах Кулунды и Черемновского (Ф5) микрорайона совпадает, а ранг семейства значительно выше в Ф5. Кроме того, в КУ из 36 видов обычны только 6 (16,7%), в бассейне р. Барнаулки из 49 обычных 16 видов (32,7%), а в Косихинском районе из 28 обычных 15 видов (53,6%). Общее число видов в данном случае не показательно, так как сильно зависит от площади и изученности территории из-за обилия спорадически встречающихся представителей семейства. Приведенные показатели встречаемости позволяют предположить, что на уровне элементарной региональной флоры в Кулунде количество видов и ранг Сурегасеае будут значительно ниже, чем в Новичихинском (Ф1) микрорайоне. Необычно высокий для степной зоны ранг семейства в Зеркальской (Ф2) флоре объясняется наличием обширных лесных болот и согр, а также общим разнообразием экологических условий: только здесь в ББ отмечены *C. buxbaumii*, *C. pediformis*. Интересно, что для Ф2 характерны виды, как встречающиеся в бассейне р. Барнаулки еще только в Ф1 – *Carex acutiformis*, *C. diandra*, *C. enervis*, так и отмеченные еще только в Ф5 – *Carex canescens*, *C. caryophylla*, *C. pallescens*. Причем *Carex buxbaumii*, *C. canescens* и *C. pallescens*, вероятно, имеют здесь репиктовый характер и связаны с максимумами лесной растительности плейстоцена и голоцена. В Серебренниковской (Ф3) и Зиминской (Ф4) флорах видовое богатство Сурегасеае теоретически должно равняться 29–36, но фактически оно значительно меньше – 25, что, возможно, связано с небольшими размерами территории и ее недостаточной изученностью.

Теоретически роль Brassicaceae как древнесредиземноморского семейства должна снижаться в ряду КУ-Ф1-Ф5-КР, но в результате его обогащения заносными видами ранг колеблется от 3 до 7. Резкое снижение ранга в Новичихинском (Ф1) микрорайоне по сравнению с Кулундой объясняется отсутствием в бассейне р. Барнаулки 21 вида, большинство которых псаммофиты (*Alyssum lenense*, *A. tortuosum*, *Syrenia montana*, *S. siliculosa* и др.) и гапофиты (*Erysimum sisymbrioides*, *Sterigmostemum tomentosum*, *Hymenolobus procumbens* и др.). Поскольку в ББ синантропные виды определяют ранг семейства, то в Ф5 (г. Барнаул) Brassicaceae выходит на 3-е место, причем отсутствуют здесь в основном виды, тяготеющие к степной зоне: собственно степные (*Sisymbrium junceum*), гапофитные (*Theilungiella salsuginea*) и псаммофитные (*Alyssum obovatum*, *Clausia aprica*). Более низкие, чем даже в Косихинском районе, ранги Brassicaceae во флорах Ф1-Ф4 объясняются отсутствием стационарно изучаемых крупных поселений, т.е. данных о наличии редких сорных видов семей-

ства. Тем не менее, в ряду КУ-ББ-КР число видов уменьшается с 58 до 33, причем флора бассейна р. Барнаулки, превосходя Кулундинскую на 101 вид, уступает по богатству Brassicaceae 9 видов, а почти равная флора Ф5 – 15 видов. Таким образом, сокращение видового разнообразия семейства прослеживается даже при сравнении неравновеликих и антропогенно трансформированных флор.

Незначительные изменения структуры «средней» части спектра связаны с перемещениями первых 7 семейств и выходом Chenopodiaceae из состава 10 ведущих семейств в Зиминской (Ф4) и Косихинской флорах. К этой стабильной части спектра относятся 8 семейств: Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Polygonaceae, Boraginaceae, Salicaceae.

«Хвостовая» часть спектра многовидовых семейств, подобно «головной», четко фиксирует зональные особенности флор. Так, появление семейств Ericaceae и Orchidaceae в спектрах Зиминской (Ф4), Черемновской (Ф5) и Косихинской флор указывает на увеличение роли бореальных элементов, из которых только здесь в рассматриваемом ряду встречаются *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium myrtilloides*, *Moneses uniflora*, *Pyrola media*, *Corallorhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Epipactis palustris*. В спектре Серебренниковской (Ф3) флоры эти семейства отсутствуют, сближая ее с флорами степной зоны.

От Кулунды к Зиминскому (Ф4) микрорайону число видов Juncaceae сокращается, в Черемновском (Ф5) микрорайоне семейство не относится к многовидовым, а в Косихинском районе его богатство вновь возрастает. Если в КУ видовое разнообразие семейства целиком определяет *Juncus*, то в бассейне р. Барнаулки появляется *Luzula pallescens*, а в КР – еще *L. pilosa* и *L. sibirica*. Таким образом, снижение разнообразия рода *Juncus* сопровождается увеличением богатства рода *Luzula* при повышении гидротермического коэффициента.

Яркой отличительной чертой флоры Кулунды является присутствие в спектре Alliaceae, причем на одном уровне с Salicaceae (15–16), тяготеющим к средней части спектра других флор. Видовое богатство Alliaceae в КУ (13) более чем в 2–3 раза превышает аналогичный показатель в бассейне р. Барнаулки (4) и Косихинском районе (6), где это семейство не относится к многовидовым.

Появление Plantaginaceae в «хвостовой» части спектра Зеркальской (Ф2) флоры объясняется тем, что здесь отмечены 8 из 9 видов флоры ББ, а недостающий рудеральный вид – *Plantago lanceolata* – указывается только для Черемновского (Ф5) микрорайона. Кроме 4-х обычных видов (*P. major*, *P. media*, *P. salsa*, *P. urvillei*), здесь отмечены 3 редких в бассейне р. Барнаулки вида (*P. depressa*, *P. major subsp. intermedia*, *P. maxima*), а также индикатор солончаковых и солончаковатых лугов *P. cornuti*, характерный в ББ для Ф1 и Ф2.

Только в Косихинском районе Potamogetonaceae входит в число многовидовых семейств, что свиде-



тельствует о возрастании его богатства и роли в средней и северной лесостепи. Общими для КУ, ББ и КР являются только 3 вида: *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus* и *P. pusillus*. Причем в Кулунде из 6 видов 5 встречаются очень редко и только 1 изредка, а в Косихинском районе наоборот – только 1 из 8 встречается редко, остальные обычно и изредка.

Во флоре Кулунды из видов Rubiaceae обычны 2 и 3 встречаются изредка (вместе 55,6%), остальные редки и очень редки. В бассейне р. Барнаулки обычны 4 вида и 1 встречается изредка (62,5%), 1 очень редок, остальные редки. В Косихинском районе обычны 5 видов и 1 встречается изредка (66,7%), 3 вида редки. Встречаемость видов Rubiaceae увеличивается в ряду КУ-ББ-КР, хотя богатство стабильно (9–8–9). Попадание семейства в спектр Косихинской флоры связано с увеличением числа семейств и уменьшением их объема при увеличении гидротермического коэффициента, в результате чего возрастают ранг константных по количеству видов семейств и число семейств в спектре.

Характерно присутствие Violaceae в «хвостовой» части спектра Черемновской (Ф5) и Косихинской флор, причем в Ф5 встречаются все отмеченные в бассейне р. Барнаулки виды, тогда как в Кулунде зафиксированы только 3 вида.

Доля 10 ведущих семейств от общего числа родов (таблица 5) уменьшается в рядах КУ-ББ-КР и КУ-Ф1-Ф5-КР подобно аналогичному соотношению для числа видов вне зависимости от площади территории и объема флоры. Ранг Asteraceae и Rosaceae в спектре многородовых семейств (содержащих чис-

ло родов выше среднего) не меняется по сравнению с семейственно-видовым спектром. Brassicaceae с характерным обилием олиготипных родов стабильно занимает 3-е место. Константно положение Apiaceae, и только в Новичихинской (Ф1) флоре семейство занимает 5-е место, так как по сравнению с Зеркальским (Ф2) микрорайоном здесь не обнаружены *Cicuta* и *Thyselium*, отмеченные в Кулунде, а также характерные для КУ представители *Ferula*, *Prangos* и *Trinia*, отсутствующие в бассейне р. Барнаулки. По этой причине Rosaceae со сравнительно стабильным набором родов выходит на 4-е место в Ф1.

Набор родов Rosaceae во флорах бассейна р. Барнаулки и Косихинского района совпадает, а в Кулунде нет только *Sorbus* и *Malus*. Причем первый род отсутствует в КУ закономерно, так как зонально приурочен к лесостепи, а *Malus baccata* – случайно, поскольку это широко распространенный натурализовавшийся из культуры вид. Достоверное увеличение родового богатства Rosaceae отмечается только в Черемновской (Ф5) и Косихинской флорах, колебания ранга связаны с перераспределением родового богатства в других семействах, а некоторое реальное повышение положения Rosaceae с 8–9-го (КУ) до 7-го (Ф5) и 6-го (КР) наблюдается только при сравнении наиболее удаленных флор ряда.

В ряду КУ-ББ-КР увеличивается родовое богатство Caryophyllaceae. Однако в бассейне р. Барнаулки отсутствует *Eremogone*, представленный в Кулунде двумя видами, а в Косихинском районе – одним. В КР не встречаются характерные для КУ и ББ *Agrostemma*, *Elisanthe* и *Herniaria*, причем только пер-

Таблица 5

Родовое богатство и ранги многородовых семейств сравниваемых флор

Семейства	Количество родов (ранг семейства)							
	КУ	ББ	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	КР
Asteraceae	48 (1)	54 (1)	42 (1)	39 (1)	40 (1)	42 (1)	50 (1)	41 (1)
Poaceae	36 (2)	40 (2)	28 (2)	27 (2)	24 (2)	26 (2)	33 (2)	32 (2)
Brassicaceae	32 (3)	29 (3)	20 (3)	16 (3)	17 (3)	18 (3)	27 (3)	24 (3)
Apiaceae	18 (4,5)	23 (4)	13 (5)	15 (4)	14 (4)	17 (4)	22 (4)	20 (4)
Caryophyllaceae	15 (6,5)	18 (5)	11 (7,5)	11 (8)	12 (6,5)	12 (7,5)	17 (5,5)	18 (5)
Lamiaceae	15 (6,5)	17 (6)	10 (9,5)	12 (6,5)	12 (6,5)	13 (5,5)	17 (5,5)	14 (7)
Fabaceae	14 (8,5)	16 (7,5)	11 (7,5)	10 (9)	10 (8)	12 (7,5)	14 (8)	11 (10)
Rosaceae	14 (8,5)	16 (7,5)	14 (4)	14 (5)	13 (5)	13 (5,5)	16 (7)	16 (6)
Chenopodiaceae	18 (4,5)	13 (9,5)	12 (6)	12 (6,5)	9 (9)	8 (11,5)	9 (12)	9 (11,5)
Ranunculaceae	13 (10)	13 (9,5)	10 (9,5)	9 (10)	8 (11)	10 (9,5)	13 (9)	12 (8,5)
Всего:	221	239	171	165	159	173	220	200
% от флоры	61,0	57,2	60,2	60,0	59,3	58,4	57,0	54,6
Scrophulariaceae	10 (11)	11 (11,5)	6 (14)	6 (12,5)	8 (11)	10 (9,5)	11 (10)	12 (8,5)
Boraginaceae	9 (12)	11 (11,5)	8 (11)	8 (11)	8 (11)	8 (11,5)	10 (11)	9 (11,5)
Cyperaceae	8 (13)	9 (13)	7 (12)	6 (12,5)	6 (13,5)	6 (14)	7 (14)	4 (16)
Ericaceae	–	7 (14,5)	4 (17,5)	5 (15,5)	4 (17)	6 (14)	7 (14)	6 (15)
Orchidaceae	–	7 (14,5)	6 (14)	5 (15,5)	5 (15,5)	6 (14)	7 (14)	7 (13,5)
Polygonaceae	6 (15)	6 (16)	6 (14)	5 (15,5)	6 (13,5)	5 (16,5)	6 (16)	7 (13,5)
Gentianaceae	7 (14)	5 (18)	4 (17,5)	–	–	–	–	–
Primulaceae	5 (16)	5 (18)	5 (16)	5 (15,5)	5 (15,5)	5 (16,5)	5 (17,5)	–
Solanaceae	–	5 (18)	–	–	–	–	5 (17,5)	–

вый представлен сегетальным видом, а остальные имеют четкую приуроченность к степям. С другой стороны, в Кулунде нет характерных для бассейна р. Барнаулки представителей *Lychnis*, *Moehringia*, *Myosoton* и *Saroparia*, в Косихинском районе появляются еще *Coronaria* и *Spergula*, а в КУ нет ни одного рода, который бы не встречался в КР или ББ. В ряду Ф1-Ф5 родовое богатство Caryophyllaceae увеличивается ступенчато и значительно: в степи – 11, в лесостепи – 12–17.

Общими для флор Кулунды, бассейна р. Барнаулки и Косихинского района являются 10 родов Lamiaceae: *Dracoscephalum*, *Glechoma*, *Leonurus*, *Lycopus*, *Mentha*, *Origanum*, *Phlomis*, *Prunella*, *Scutellaria*, *Stachys*. Только в КУ отмечены *Teucrium scordium* и *Ziziphora clinopodioides*, причем первый чрезвычайно редок, а второй тяготеет к каменистым субстратам. Неясно отсутствие в ББ *Nepeta*, представленного в КУ 3 видами (*N. nuda*, *N. sibirica*, *N. ucrainica*), в КР – 2 видами (*N. cataria*, *N. nuda*). Отсутствуют в Кулунде, но отмечены в бассейне р. Барнаулки и Косихинском районе антропофильные представители *Elsholtzia*, *Galeopsis* и *Lamium* и только в Черемновском (Ф5) микрорайоне – *Acinos* и *Chaiturus*, т.е. высокое богатство и ранг Lamiaceae в Ф5 антропогенно обусловлены. С другой стороны, в КР отсутствуют степные *Salvia* и *Thymus*. В Ф1 не отмечены *Mentha arvensis* и *Origanum vulgare*, встречающиеся в КУ, что вместе с наличием антропофильных элементов в Ф4 и Ф5 создает видимость возрастания родового богатства в ряду Ф1-Ф5. Если не учитывать заносные и спорадически встречающиеся виды, то родовое богатство и ранг Lamiaceae будут снижаться при увеличении гидротермического коэффициента за счет выпадения степных родов *Salvia*, *Thymus* и отчасти *Ziziphora*. Но в лесостепи (Ф4, Ф5) в условиях антропогенно трансформированных ландшафтов возможны локальные пики родового богатства семейства за счет видов *Acinos*, *Chaiturus*, *Elsholtzia* и др.

Положение Fabaceae в семейственно-родовом спектре близко к Lamiaceae. В Кулунде не отмечены представители *Mellilotoides*, *Lupinus*, *Pisum* и *Sophora*, которые, за исключением первого, являются заносными. Любопытно, что *Mellilotoides* – единственный род, который появляется в лесостепи по сравнению со степью, начиная с Ф4. В Косихинском районе также отмечен натурализовавшийся представитель *Lupinus*, а в КУ нет заносных родов. Если рассматривать исходную нетрансформированную флору, то родовое богатство Fabaceae в ряду КУ-ББ-КР закономерно уменьшается (14-13-10) при увеличении гидротермического коэффициента за счет выпадения представителей *Sphaerophysa* и *Ononis* (КУ-ББ), *Glycyrrhiza*, *Lotus* и *Thermopsis* (ББ-КР). В условиях антропогенной трансформации ландшафтов эта тенденция прослеживается только на крупных и достаточно удаленных флорах, а на близлежащих маскируется редкостью аборигенных *Ononis* и *Thermopsis* при одновременном внедрении заносных родов.

Родовое богатство Chenopodiaceae резко уменьшается в ряду КУ-ББ-КР. При переходе из Кулунды в бассейн р. Барнаулки выпадают 5 галофитных родов (*Anabasis salsa*, *Climacoptera crassa*, *Halocnemum strobilaceum*, *Kalidium foliatum*, *Olaiston monandrum*), а из ББ в Косихинский район – 4 (*Camphorosma lessingii*, *C. soongorica*, *Petrosimonia litvinovii*, *Salicornia europea*, *Suaeda acuminata*, *S. corniculata* s.str., *S. corniculata* subsp. *erecta*, *S. linifolia*, *S. prostrata*, *S. salsa*). В бассейне р. Барнаулки по родовому богатству семейства четко различаются степь (12) и лесостепь (8–9). В Зиминском (Ф4) микрорайоне не отмечены представители *Bassia* и *Corispermum*, хотя антропофильные *B. sedoides* и *C. declinatum* вполне могут здесь встречаться. Только в Ф4 и Ф5 отмечен очень редкий здесь *Ceratooides papposa*, хотя этот вид приводится для КУ и КР, он не обнаружен в Ф1, Ф2 и Ф3, что связано с деградацией степной растительности бассейна р. Барнаулки. Если в прошлом *Ceratooides papposa* встречался в Ф1 и Ф2, то родовое богатство семейства в этих флорах соответствовало таковому во флоре бассейна (13). В степных флорах Chenopodiaceae занимает 4–7-е место, в лесостепных – 11–12-е, а исключение составляет пограничная Ф3 (9-е место).

Основу богатства Ranunculaceae в Кулунде, бассейне р. Барнаулки и Косихинском районе составляют 6 родов: *Adonis*, *Anemone*, *Halerpestes*, *Pulsatilla*, *Ranunculus*, *Thalictrum*. В ББ не обнаружен род *Batrachium*, отмеченный для КУ и КР. В Кулунде из-за несоответствия зональных условий отсутствуют 4 рода (*Aconitum*, *Atragene*, *Caltha*, *Trollius*), в ББ и КР – 2 рода (*Clematis*, *Myosurus*), в КР – 1 род (*Ceratocephala*). Неравномерное распространение родов *Consolida* и *Leptopyrum* объясняется рудерально-сегетальной природой их представителей. Выпадение одних родов Ranunculaceae при увеличении гидротермического коэффициента компенсируется появлением других, а повышение ранга семейства в Ф5 и КР (до 8–9-го места) связано со снижением роли Chenopodiaceae.

Родовое богатство и ранг Scrophulariaceae увеличиваются в рядах КУ-ББ-КР и Ф1-Ф5, поскольку при переходе из Кулунды в бассейн р. Барнаулки выпадают из состава флоры *Cymbaria* и *Dodartia*, появляются *Gratiola*, *Rhinanthus*, *Scrophularia*, а при переходе из ББ в Косихинский район появляется *Limosella*.

Основу богатства Boraginaceae в Кулунде, бассейне р. Барнаулки и Косихинском районе составляют 7 родов: *Synoglossum*, *Echium*, *Lappula*, *Lithospermum*, *Myosotis*, *Nonea* и *Onosma*. При переходе из КУ в ББ выпадают *Argusia sibirica*, *Rindera tetraspis* и появляется *Pulmonaria mollis*, при переходе из ББ в КР не происходит изменения состава аборигенных родов, богатство которых в ряду КУ-ББ-КР составляет 9–8–8. Более высокое количество родов в ББ, Ф5 и КР связано с присутствием заносных *Borago*, *Buglossoides* и *Symphytum*, но их наличие мало меняет ранг семейства, который колеблется в пределах 10–12.

Для Кулунды, бассейна р. Барнаулки и Косихинского района характерны 4 общих рода Cyperaceae: *Bolboschoenus*, *Carex*, *Eleocharis* и *Scirpus*. Только в КУ отмечен *Blysmus rufus*, который вполне может быть обнаружен в ББ и КР и даже более характерен для лесостепной зоны. То же касается *Vaeotryon pumilum*, который отмечен в Кулунде и бассейне р. Барнаулки, но не приводится для Косихинского района. При переходе из КУ в ББ появляются *Cyperus fuscus* и *Eriophorum polystachion*, которые не отмечены в КР, хотя вполне могут здесь встречаться. При переходе из бассейна р. Барнаулки в Косихинский район из состава флоры выпадают зонально связанные со степью *Juncellus pannonicus* и *Scirpoides holoschoenus*. Наблюдаемое снижение ранга Cyperaceae при увеличении гидротермического коэффициента едва ли имеет место в действительности, а в ряду сравниваемых флор семейство должно занимать 13–15-е место (6–8 родов), колебания которого будут зависеть от перестроек внутри спектра. Некоторое повышение ранга Cyperaceae (до 12) возможно во флорах с сочетанием родов разных зональных групп, например Новичихинской (Ф1): *Juncellus*, *Scirpoides* и *Cyperus*.

В Кулунде Ericaceae и Orchidaceae не попадают в спектр многогородовых семейств. В ряду Ф1–Ф5 возрастают родовое богатство и ранг Ericaceae, а в Косихинском районе не отмечен только *Moneses uniflora*, который теоретически может встречаться здесь в зеленомошных сосновых борах. В Новичихинском (Ф1) и Серебренниковском (Ф3) микрорайонах отмечены только 4 рода Ericaceae: *Chimaphila*, *Hypoxis*, *Orthilia*, *Pyrola*. В Ф2 еще обнаружен *Vaccinium vitis-idaea* – это самая юго-западная находка в ряду сравниваемых флор. Начиная с Ф4, число родов резко возрастает за счет *Moneses*, *Oxycoccus* и *Vaccinium*. Таким образом, в степи родовое богатство Ericaceae – 4–5, а в лесостепи – 6–7.

Общими для всех фрагментов бассейна р. Барнаулки и Косихинского района являются представители 4 родов Orchidaceae: *Cypripedium macranthon*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Neottianthe cuculata* и *Platanthera bifolia*. Довольно высокий ранг семейства в Новичихинском (Ф1) микрорайоне (по сравнению с Ф2 и Ф3) связан с присутствием здесь редкого в ББ *Epipactis helleborine* (Ф4, Ф5), отмеченного в осиново-березовых лесах на песках касмалинской свиты, перекрытых озерными отложениями. Наборы родов семейства в Черемновской (Ф5) и Барнаульской (ББ) флорах совпадают, а по сравнению с Ф1 в Ф5 встречается *Corallorhiza trifida*. При переходе из Ф5 в КР выпадают *Corallorhiza* и *Orchis militaris*, появляются *Gymnadenia conopsea* и *Listera ovata*, причем все 4 рода теоретически могут присутствовать в обеих флорах. В целом родовое богатство и ранг Orchidaceae несколько увеличиваются в ряду Ф1–КР.

Основу родового богатства Polygonaceae в Кулунде, бассейне р. Барнаулки и Косихинском районе составляют 5 родов: *Fagopyrum*, *Fallopia*, *Persicaria*,

*Polygonum* и *Rumex*. При переходе из КУ в ББ выпадает степной *Atraphaxis frutescens* и появляется *Aconogonon alpinum*, приуроченный к березовым лесам. При переходе из ББ в КР на пойменных лугах появляется *Bistorta major*. Ранг Polygonaceae меняется только при сравнении флор Кулунды и Косихинского района, хотя родовое богатство возрастает в ряду КУ–ББ–КР. В бассейне р. Барнаулки колебания ранга обусловлены случайным распространением заносного *Fagopyrum esculentum* и общим перераспределением родового богатства в спектре.

В ряду рассматриваемых территорий почти все представители Gentianaceae встречаются спорадически. В Кулунде 2 вида редки и 5 очень редки; в бассейне р. Барнаулки 1 встречается изредка, 1 редко и 4 очень редко; в Косихинском районе очень редок 1 вид – *Dasystephana pneumonanthe*, который является общим для всех сравниваемых территорий. Только присутствие *Centaurium meyeri* в Кулунде и Новичихинском (Ф1) микрорайоне (солончаки) можно достоверно связать с зональным положением, поэтому говорить о высоком родовом богатстве Gentianaceae в КУ и Ф1 можно лишь с известной долей условности.

Primulaceae в Кулунде и бассейне р. Барнаулки представлено 5 родами: *Androsace*, *Glaux*, *Lysimachia*, *Naumburgia*, *Primula*. При переходе из ББ в Косихинский район выпадают из состава флоры 2 представителя солончаковых лугов: *Glaux maritima* и *Primula longiscapa*. Таким образом, в ряду КУ–Ф1–Ф5–КР для степи и южной лесостепи характерно присутствие Primulaceae в спектре многогородовых семейств, а для средней и северной лесостепи – отсутствие.

Появление Solanaceae в спектре Черемновского (Ф5) микрорайона (и ББ) связано с антропогенными факторами, так как из представителей семейства аборигенным является только *Solanum kitagawae*, а заносными – *Datura stramonium*, *Hyoscyamus niger*, *Nicandra physaloides*, *Physalis alkekengi* и *Solanum nigrum*.

#### Родо-видовая структура

Для анализа выбраны 19 ведущих родов флоры бассейна р. Барнаулки, кроме того, рассмотрено положение нескольких родов, играющих значительную роль в сложении смежных флор Кулунды и Косихинского района (таблица 6).

Во всех флорах 1-е место занимает *Carex*, что характерно для холодных и умеренных областей Голарктики. Род имеет широкий экологический спектр, и среди его видов в ряду сравниваемых флор нет антропофильных элементов, т.е. высокий ранг *Carex* обусловлен исключительно природными факторами.

В Кулунде и бассейне р. Барнаулки *Artemisia* занимает 2-е место, что характерно для степи и южной лесостепи. Высокое видовое богатство рода в Черемновском (Ф5) микрорайоне обусловлено наличием заносных *A. abrotanum*, *A. absintium*, *A. annua* и *A. schrenkiana*. При переходе из ББ в Косихинский район резко снижается ранг *Artemisia* за счет выпадения 10 видов, из которых 4 (*A. annua*, *A.*

Видовое богатство и ранг многовидовых родов сравниваемых флор

Роды	Количество видов (ранг рода)							
	КУ	ББ	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	КР
Carex	26 (1)	35 (1)	21 (1)	25 (1)	18 (1)	18 (1)	25 (1)	21 (1)
Artemisia	22 (2)	20 (2)	16 (2)	16 (2)	16 (2)	17 (2)	19 (2)	10 (3,5)
Potentilla	16(3,5)	16 (3)	12 (3)	11 (3)	9 (3,5)	15 (3)	11 (5)	13 (2)
Salix	10 (9,5)	13 (4)	8 (6)	10 (4)	9 (3,5)	10 (5)	12 (3)	8 (8,5)
Atriplex	13 (5,5)	11 (8)	9 (4,5)	9 (5)	4 (18)	—	8 (12,5)	—
Chenopodium	10 (9,5)	11 (8)	7 (8)	5 (15)	6 (9)	5 (15)	11 (5)	—
Poa	7 (18,5)	11 (8)	7 (8)	5 (15)	4 (18)	7 (7,5)	10 (7,5)	5 (20,5)
Ranunculus	11 (8)	11 (8)	6 (11,5)	8 (7,5)	7 (6,5)	7 (7,5)	9 (9,5)	10 (3,5)
Rumex	9 (12)	11 (8)	7 (8)	8 (7,5)	7 (6,5)	11 (4)	11 (5)	9 (5,5)
Veronica	9 (12)	11 (8)	6 (11,5)	8 (7,5)	7 (6,5)	9 (6)	10 (7,5)	6 (15)
Vicia	7 (18,5)	11 (8)	—	—	—	6 (10,5)	8 (12,5)	8 (8,5)
Juncus	12 (7)	9 (13)	9 (4,5)	7 (10)	7 (6,5)	6 (10,5)	6 (18,5)	6 (15)
Plantago	7 (18,5)	9 (13)	5 (15)	8 (7,5)	4 (18)	5 (15)	8 (12,5)	—
Viola	—	9 (13)	—	—	—	—	9 (9,5)	8 (8,5)
Astragalus	16 (3,5)	8 (16,5)	6 (11,5)	5 (15)	4 (18)	6 (10,5)	6 (18,5)	5 (20,5)
Cirsium	—	8 (16,5)	6 (11,5)	6 (11)	5 (12)	5 (15)	7 (15,5)	6 (15)
Galium	9 (12)	8 (16,5)	5 (15)	5 (15)	5 (12)	6 (10,5)	8 (12,5)	9 (5,5)
Lathyrus	—	8 (16,5)	—	5 (15)	5 (12)	5 (15)	7 (15,5)	6 (15)
Suaeda	8 (15)	6 (19)	4 (15)	5 (15)	—	—	—	—
Allium	13 (5,5)	—	—	—	—	—	—	6 (15)
Potamogeton	—	—	—	—	—	—	6 (18,5)	8 (8,5)
Scorzonera	8 (15)	—	—	—	—	—	—	—
Stipa	8 (15)	—	—	—	—	—	—	—

*austriaca*, *A. gmelinii*, *A. radicans*) вполне могут быть обнаружены в КР, а 6 (*A. abrotanum*, *A. laciniata*, *A. nitrosa*, *A. pontica*, *A. rupestris*, *A. schrenkiana*) связаны с засоленными местообитаниями и отсутствуют вполне закономерно.

*Potentilla* в КУ и ББ стабильно занимает 3–4-е место, и только в Ф5 *Salix* оттесняет род на 4–6-е, а в КР он выходит на 2-е место, меняясь местами с *Artemisia*, что является отличительной чертой флоры Косихинского района.

Ранг *Salix* повышается при переходе из Кулунды в бассейн р. Барнаулки за счет *S. alba*, *S. dasyclados*, *Salix lapponum*, *S. pyrolifolia* и *S. rorida*. Ранг рода в КР, по-видимому, занижен: на болотах могут быть встречены *S. lapponum* и *S. rosmarinifolia*, вдоль русел рек – *S. rorida*, в бору – *S. acutifolia*, во влажных лиственных лесах – редко собираемый, но довольно обычный вид *S. bebbiana*.

Для степных флор (КУ, Ф1, Ф2) характерно присутствие *Atriplex* в составе 4–6 ведущих родов. В Серебренниковской (Ф3) флоре ранг рода резко снижается, в Зиминской (Ф4) и Косихинской он не является многовидовым, а в Черемновской (Ф5) ранг *Atriplex* (11–14) обеспечивается в основном заносными видами. Почти все представители *Chenopodium* ведут себя как синантропные, поэтому ранг рода свидетельствует о степени антропогенной трансформации флоры.

Ранг *Poa* повышается при переходе из Кулунды в бассейн р. Барнаулки с появлением *P. remota*, *P. sibirica*, *P. supina* и *P. trivialis*. Только в Ф1 и КУ отмечен *P. bulbosa*. Ранг рода в ряду Ф1–Ф5 зависит от присутствия редких видов. В Косихинском районе ранг *Poa*, вероятно, занижен, так как здесь теоретически могут быть обнаружены *P. nemoralis*, *P. sibirica* и *P. supina*, а *P. remota* и *P. stepposa*.

Видовое богатство *Ranunculus* и *Rumex* почти не меняется при увеличении гидротермического коэффициента, а резкое повышение ранга этих таксонов в КР связано со снижением роли *Chenopodium*, *Poa*, *Salix* и других родов.

В ряду КУ–Ф1–Ф5 ранг и богатство *Veronica* увеличиваются, поэтому резкое падение положения рода в Косихинской флоре вряд ли обусловлено естественными причинами. По сравнению с бассейном р. Барнаулки, в Косихинском районе отсутствуют 5 видов, которые вполне могут быть обнаружены в березовых колках и сосновом бору – *V. krylovii* и *V. serpyllifolia*, на сырых лугах – *V. scutellata*, на опушках – *V. spuria*, на песках – редкий заносной вид *V. verna*.

В Кулунде 4 из 7 видов *Vicia* встречаются очень редко, т.е. в элементарной региональной флоре род не будет многовидовым (как в Ф1, Ф2 и Ф3). *Vicia* появляется среди многовидовых родов только в Че-

ремновском (Ф4) микрорайоне, а в Косихинском перемещается из второй десятки в первую.

Богатство *Juncus* строго и последовательно снижается с 12 до 6 (в 2 раза) в рядах КУ-ББ-КР и КУ-Ф1-Ф5-КР, четко отражая зональные изменения структуры флоры при увеличении гидротермического коэффициента.

В степных флорах ряда КУ-Ф1-Ф5-КР встречаются все виды *Plantago*, за исключением заносного *P. lanceolata*, отмеченные в лесостепи, но в пределах последней отсутствуют галофитные *P. cornuti*, *P. tenuiflora* и *P. salsa* (КР).

Сильно возросшее представительство *Viola* в Черемновской (Ф5) и Косихинской флорах отмечалось при анализе соответствующего семейства.

Высокое разнообразие *Astragalus* в Кулунде, которое снижается более чем вдвое при переходе в Новичихинский (Ф1) микрорайон и далее испытывает незначительные колебания, резко разграничивает флоры КУ и ББ.

Вполне закономерно отсутствие в Кулунде *Cirsium heterophyllum*, а рудеральный *C. vulgare*, по-видимому, пропущен. Только для КУ, Ф1 и Ф2 характерен *C. alatum* – вид степных солончаковых лугов, а в КР отсутствует близкий по экологии *C. esculentum*. Трудно объяснить присутствие в КУ *C. serratuloides*, отмеченного еще только для Ф5 и КР. Сочетание всех этих видов во флоре бассейна р. Барнаулки обусловило высокое богатство *Cirsium*, тогда как при увеличении гидротермического коэффициента богатство рода почти не меняется.

Род *Galium* (Rubiaceae) подробно охарактеризован при анализе видо-семейственной структуры. Начиная с Ф2, во второй десятке родов появляется *Lathyrus*, указывая на увеличение роли «лесных» элементов. Строго прослеживается уменьшение ранга *Suaeda* при переходе из Кулунды в бассейн р. Барнаулки, причем для всех степных флор (КУ, Ф1 и Ф2) средний ранг рода 15, тогда как в лесостепи (Ф3, Ф4, Ф5, КР) *Suaeda* не относится к многовидовым родам.

Высокий ранг *Allium* (5–6) – яркая отличительная черта флоры Кулунды. Интересно появление рода среди многовидовых в Косихинском районе, где его богатство составляет 6 видов против 4 в бассейне р. Барнаулки. С одной стороны, в КР обнаружен черневогаежный элемент *A. microdiction*. А с другой, мы не можем согласиться с присутствием *A. lineare*, да еще более чем в 5 точках: по всей видимости, это отклоняющиеся экземпляры *A. strictum*. По нашему глубокому убеждению, типичный *A. lineare* характерен только для КУ и не встречается в ББ и КР. В бассейне р. Барнаулки обычны 2 вида (*A. nutans*, *A. strictum*) и 2 редки (*A. angulosum*, *A. rubens*), возможно, эти 4 вида не исчерпывают разнообразие рода в бассейне, но, по крайней мере, пропущенные виды чрезвычайно редки, а среди вероятных причин этого можно назвать антропогенный фактор.

Род *Potamogeton* детально охарактеризован при анализе соответствующего семейства, но следует

добавить, что 100-процентное разнообразие рода в бассейне р. Барнаулки приурочено к Черемновскому (Ф5) микрорайону, где встречаются отсутствующие в Кулунде *P. gramineus*, *P. lucens* и *P. natans*.

Резкое снижение богатства *Scorzonera* и *Stipa* в ряду КУ-ББ-КР – 8-4-1 и 8-4-2 соответственно – происходит за счет степных, петрофитных (в КУ) и галофитных видов. Это свидетельствует о направленном изменении родо-видовой структуры при увеличении гидротермического коэффициента, а сами значения богатства этих родов четко разделяют флоры КУ, ББ и КР.

Работа выполнена при поддержке Молодежного проекта СО РАН №93, Интеграционного проекта СО РАН №63, гранта РФФИ – БРФФИ №02-05-81013.

#### ЛИТЕРАТУРА

Атлас Алтайского края. М.-Барнаул: Фабрика №4 ГУГК, 1978. Т. 1. 222 с.

Золотов Д.В. Ландшафтно-флористическое зонирование бассейнов рек и создание локальных систем ООПТ (на примере бассейна р. Барнаулка в Алтайском крае) // Особо охраняемые природные территории Алтайского края и сопредельных регионов, тактика сохранения видового разнообразия и генофонда: Материалы V региональной научно-практической конференции. Барнаул, 2002. С. 100–108.

Золотов Д.В. Галофильный элемент флоры как индикатор зональности // Ботанические исследования в азиатской России: Материалы XI съезда Русского ботанического общества (18–22 августа 2003 г., Новосибирск-Барнаул). Т. 1. Барнаул: Изд-во «АзБука», 2003а. С. 346–348.

Золотов Д.В. Таксономическая структура и оригинальность флор степной и лесостепной зон Алтайского края // Ботанические исследования Сибири и Казахстана: Сборник научных трудов / Под ред. А.Н. Куприянова. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003б. Вып. 9. С. 68–73.

Золотов Д.В. Псаммофильный элемент флоры как индикатор зональности // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Материалы II Международной научно-практической конференции (23–25 августа 2003 г., Барнаул). Барнаул: АзБука, 2003в. С. 38–40.

Малиновских А.А. Флора и растительность Косихинского района: Методическое пособие. Бийск, 2002. 84 с.

Малышев Л.И. Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: Наука, 1987. С. 142–148.

Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.

Толмачев А.И. Богатство флор как объект сравнительного изучения // Вест. ЛГУ. Л.: Изд-во ЛГУ, 1970. №9. С. 71–83.

Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.

Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. С. 5–90.

Хрусталева И.А. Конспект флоры Кулунды // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул, 2000. Вып. 6. С. 58–93.

Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. 176 с.

Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 288 с.

## SUMMARY

Zolotov D.V. THE BASIC TAXONOMIC GROUPS INTERRELATION, FAMILY-SPECIFIC, FAMILY-GENERIC AND GENUS-SPECIFIC STRUCTURE OF STEPPE AND FOREST-STEPPE FLORAS OF ALTAI REGION

The paper presents the comparative analysis of basic taxonomic groups interrelation, family-specific, family-generic and genus-specific structure of steppe and forest-steppe floras of Altai Krai. Kulunda (within the dry steppe), Barnaulka river basin and Kosikhinsky region as well-studied territories are chosen as the objects for comparison.

## ЖИЗНЬ ВЕРЫ ЭКСПЕДИЦИЯ В ЯПОНИЮ

Е.Н. Синская

В 10 выпуске нашего сборника опубликованы воспоминания об экспедиции на Южный Алтай в 1924 г. выдающегося ботаника, растениевода, теоретика структуры и динамики вида, доктора биологических и доктора сельскохозяйственных наук, профессора, ближайшего друга и соратника Николая Ивановича Вавилова Евгении Николаевны Синской (1889–1965). Предлагаем вниманию читателей ее воспоминания об экспедиции в Японию в 1928 г. Черновые записи, сделанные родными и подругой под диктовку автора за несколько месяцев до кончины, сохранены племянницей Евгении Николаевны к.б.н. А.А. Филатенко. Материал представлен к.с.-х.н. В.П. Орловым (ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, г. Орел). Текст печатается в литературной редакции В.П. Орлова, 1997 г.

Запись 19.08.1964 г.

Для Веры Восточная Азия всегда обладала особой притягательной силой. Она имела в виду главным образом Китай и Индию, а Японию считала не то восточным преддверием, не то окраиной Восточно-Азиатского мира, смутно представляя себе эту загадочную страну.

Но за неимением лучшего она с большой радостью приняла предложение поехать в Японию [в 1928 г. – В.О.]. Цель поездки – обследование и сбор материалов, по возможности, по всем культурным растениям.

Вера в то время занималась крестоцветными, а Япония является самым ярким центром развития культуры этих растений. Последнее явилось дополнительным и серьезным стимулом для Веры.

Николай Иванович Вавилов беспокоился, как Вера одна поедет в незнакомую страну с неведомым языком, а Вера радовалась. Она мечтала о вольной птичьей жизни. Все-таки Николай Иванович настоял, чтобы Вера посоветовалась с людьми, побывавшими в Японии.

Он направил Веру сначала к ботанику Владимиру Леонтьевичу Комарову [1869–1945, акад. АН СССР с 1920 г., вице-президент (1930–36) и президент АН СССР с 1936 по 1945 г.], а потом к зоологу Петру Юльевичу Шмидту [1872–1949, в 1906–30 гг. – проф. С.-х. ин-та в Петербурге-Ленинграде и работник Зоологического музея АН СССР].

Комаров принял Веру сухо [В.Л. Комаров не любил Вавилова и его институт, окрестил последний новым «Вавилоном», а в отношении Николая Ивановича на многих совещаниях повторял другой свой

афоризм: «Теория гомологических рядов родилась на опытных полях, там она и умрет». – В.О.]. Черные перчатки на руках показывали, что у него приступ экземы и он в плохом расположении духа:

– Маршруты? Я, право, не знаю, я мало ездил там. Об этом Вам надо консультироваться на местных опытных станциях. А сколько у Вас денег?

Вера назвала предполагаемую сумму.

– О, этого хватит ненадолго. Не может быть и речи о каких-либо дальних маршрутах. Посетите ботанические сады в Токио и Никко, Центральную опытную станцию; может быть, съездите в Киото – вот и все. Там очень дорогие гостиницы.

– А я слышала, что в японских гостиницах жить очень дешево.

– Боже сохрани, не селитесь у японцев. Совсем дикая и необычная обстановка. А кормят такой ерундой, что с голоду умрете.

Не узнав ничего путного у Комарова, Вера с неохотой поехала к Шмидту.

– Вы едете в Японию? – весело встретил ее Петр Юльевич. – Я очень рад рассказать Вам об этой стране, которую я очень любил; считаю ее второй родиной. Едете одна? Вот чудесно! Держитесь вдалеке от европейцев, погрузитесь в мир Востока. Японцы замечательно относятся к людям, если те подходят к ним с открытой душой.

Останавливайтесь только в японских гостиницах. Там очень дешево. Мельчайшая подробность быта будет вам интересна. А японцы к путешественникам относятся очень внимательно. Нескромный вопрос: какой суммой Вы будете располагать?

Вера ответила.

– Этого на полгода хватит, а может быть, и с гаком.