

Соотношение экологических и ценотических типов в каждой из исследованных флор имеет свои особенности, связанные с крутизной и экспозицией склонов, фитоценотической структурой анклавов. Так, наиболее мезофильной является флора Вишневогорского анклава, так как здесь хорошо представлены заросли степных кустарников, дающие прибежище большому количеству луговых и лугово-лесных мезофитов. Наиболее ксерофильна флора г. Сугомак и г. Егозинская, что обусловлено большой крутизной склонов, и как следствие – преобладанием каменистых степей.

В состав флоры исследуемых горных степей входит большое число редких и исчезающих растений: в список Красной книги РФ внесены *Minuartia krascheninnikovii*, *Stipa pennata*, *Stipa dasyphylla*, *Astragalus clerceanus*, *Orchis ustulata*, 32 вида приводятся как редкие для Южного Урала (Кучеров и др., 1987), 25 видов вошли в Красную книгу Челябинской области, 29 – в Красную книгу Среднего Урала.

Литература

- Ерохина О.В.* Флора окрестностей оз. Тургояк в пределах проектируемого природного парка. Екатеринбург, 2003. 90 с.
- Куликов П.В.* Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс, 2005. 537 с.
- Куминова А.В.* Растительный покров Алтая. Новосибирск, 1960. 450 с.
- Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х.* Охрана редких видов растений на Южном Урале. М., 1987. 204 с.
- Мальшев Л.И.* Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. Л., 1972. С. 17–40.
- Пешикова Г.А.* Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. Новосибирск, 2001. 192 с.
- Положий А.В., Гуреева И.И., Курбатский В.И. и др.* Флора островных приенисейских степей. Сосудистые растения. Томск, 2002. 156 с.
- Сочава В.Б.* Фрагменты горной степи на Среднем Урале // Сов. ботаника. 1945. Т. 13. № 3. С. 28–37.
- Хохряков А.П.* Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 5. С. 3–11.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ФЛОР
ГЕТЕРОГЕННЫХ БАССЕЙНОВ СРЕДНИХ РЕК
(НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА Р. БАРНАУЛКА, АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)**

Золотов Д.В.

Барнаул, Институт водных и экологических проблем СО РАН

С 1995 по 2007 гг. нами изучается зонально-климатически и геолого-геоморфологически гетерогенный бассейн р. Барнаулка (ББ) на Приобском плато. Цель исследований – выявление пространственной дифференциации флоры и зависимости структуры элементарных региональных флор (ЭРФ) от зонального положения. ЭРФ – термин наиболее разработанный в трудах Б.А. Юрцева и Р.В. Камелина на основе конкретной флоры А.И. Толмачева. Мы понимаем ЭРФ ББ как полную территориальную совокупность видов высших сосудистых растений, относящихся к естественному контуру – зонально однородному фрагменту бассейна средней реки, выделенному на основе распространения дифференциальных элементов флоры. В результате детального изучения флоры ББ было выделено 5 флористических микрорайонов, соответствующих территориально 5 ЭРФ: Ф1–Ф5 (табл. 1).

Таблица 1

Зональное положение элементарных региональных флор бассейна р. Барнаулка

Параметры	ББ				
	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5
Зона	Степь		Лесостепь		
Подзона	Засушливая	Умеренно-засушливая	Южная		
К*	0,75–0,84	0,84–0,95	0,95–0,98	0,98–1,05	1,05–1,15
Площадь, км ²	1704	1145	834	967	1070

Примечание: К* – гидротермический коэффициент Селянинова (Атлас..., 1978: С. 70).

Зависимость структуры флоры от зонального положения особенно четко проявляется при сравнении соотношения экологических элементов, которые наиболее тесно связаны с природными условиями существования флоры. Нами использован эдафотопический подход (Юрцев, Камелин, 1987) к выделению экологических элементов по отношению к характеру увлажнения субстрата:

Ксерофиты – виды, приуроченные к местообитаниям с постоянным дефицитом влаги: настоящие степи, сухие склоны и песчаные гривы (*Ephedra distachya*, *Camphorosma lessingii*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Helichrysum arenarium*, *Carex duriuscula*, *Stipa pennata*).

Ксеромезофиты – растения экотопов с временным дефицитом влаги: луговые степи, остепненные луга и лесные опушки, сухие боры (*Equisetum hyemale*, *Adonis wolgensis*, *Spiraea crenata*, *Lathyrus pannonicus*, *Antennaria dioica*, *Poa angustifolia*).

Мезофиты – виды, тяготеющие к местообитаниям с постоянным умеренным количеством влаги: настоящие и лесные луга, лиственные и смешанные леса (*Diphasiastrum complanatum*, *Equisetum sylvaticum*, *Athyrium filix-femina*, *Trollius asiaticus*, *Polygonum aviculare*, *Centaurea cyanus*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Carex macroura*).

Гигромезофиты – растения, развивающиеся в условиях временного избытка влаги: пойменные и сырые прибрежные луга, хорошо дренированные берега, а также специфические околородные местообитания – высокие торфяные кочки и т. д. (*Thelypteris palustris*, *Halerpestes sarmentosa*, *Chenopodium botryodes*, *Mentha arvensis*, *Ptarmica salicifolia*).

Гигрофиты – виды, приуроченные к местообитаниям с постоянным избытком влаги: болота, берега рек и озер (*Equisetum fluviatile*, *Ranunculus lingua*, *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Cicuta virosa*, *Petasites frigidus*, *Carex chordorrhiza*, *Calla palustris*, *Typha angustifolia*).

Гидрофиты – водные растения, погруженные и плавающие (*Salvinia natans*, *Nymphaea candida*, *Ceratophyllum demersum*, *Utricularia minor*, *Spirodella polyrhiza*).

Кроме того, в анализе использованы нестандартные группировки экотипов: 1) *ксерофильный компонент** – совокупность ксерофитов и ксеромезофитов как видов растений, испытывающих *постоянный или временный дефицит влаги*; 2) *гигрофильный компонент** – совокупность гидрофитов, гигрофитов и гигромезофитов как видов растений, испытывающих *постоянный или временный избыток влаги*.

На основе данных, приведенных в новейшем «Конспекте флоры Алтайского края» (Силантьева, 2006), все виды флоры ББ разделены на аборигенные и адвентивные. Это позволило анализировать и количественно оценить влияние антропогенной трансформации на экологическую структуру флоры.

Анализ экологической структуры аборигенной флоры показал, что как в ББ в целом, так и в ЭРФ большинство составляют мезофиты (табл. 2), доля которых возрастает в ряду Ф1-Ф5 более чем на 10% от всей флоры. Особенно богата мезофитами Ф5, общее богатство которой обусловлено, прежде всего, этим экотипом.

Таблица 2

Экологическая структура аборигенной флоры бассейна р. Барнаулка

Экологические группы	Количество видов (% от флоры)					
	ББ	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5
Ксерофиты	111 (13,0)	101 (18,3)	76 (14,0)	63 (12,4)	71 (13,1)	74 (10,3)
Ксеромезофиты	171 (20,0)	129 (23,4)	131 (24,1)	121 (23,8)	121 (22,3)	149 (20,8)
Ксерофильный компонент*	282 (33,1)	230 (41,7)	207 (38,1)	184 (36,2)	192 (35,4)	223 (31,1)
Мезофиты	352 (41,3)	188 (34,1)	199 (36,6)	179 (35,2)	206 (38,0)	319 (44,5)
Гигромезофиты	72 (8,4)	47 (8,5)	49 (9,0)	48 (9,4)	53 (9,8)	63 (8,8)
Гигрофиты	110 (12,9)	69 (12,5)	71 (13,1)	73 (14,4)	69 (12,7)	87 (12,1)
Гидрофиты	37 (4,3)	18 (3,3)	17 (3,1)	24 (4,7)	22 (4,1)	25 (3,5)
Гигрофильный компонент*	219 (25,7)	134 (24,3)	137 (25,2)	145 (28,5)	144 (26,6)	175 (24,4)
Ксерофильный/гигрофильный*	1,3	1,7	1,5	1,3	1,3	1,3
Ксерофильный/мезофиты*	0,8	1,2	1,0	1,0	0,9	0,7
Мезофиты/гигрофильный*	1,6	1,4	1,4	1,2	1,4	1,8
Всего:	853 (100)	552 (100)	543 (100)	508 (100)	542 (100)	717 (100)

Доля ксерофитов уменьшается в ряду Ф1-Ф5, особенно резко при переходе из Ф1 в Ф2, что связано с изменением соотношения тепла и влаги в этом ряду, которое характеризуется увеличением гидротермического коэффициента Селянинова. В Ф3 процент ксерофитов занижен из-за сравнительно малой площади территории при чрезвычайно низкой сохранности степных ландшафтов, преобладании плоских западин над врезанными долинами рек и ручьев, на сухих склонах которых обычно сохраняются степные элементы флоры. Такое занижение является прямым следствием антропогенной трансформации территории. Значительно более медленно сокращается доля ксеромезофитов в ряду Ф1-Ф5, поскольку для этой группы площади подходящих местообитаний уменьшаются менее резко. В целом сокращение доли *ксерофильного компонента* обусловлено в первую очередь снижением процента ксерофитов.

Число видов *гигрофильного компонента* возрастает при увеличении гидротермического коэффициента, а его доля сильно зависит от общего богатства флоры и экотопологической структуры территории ее выявления.

ния. Так, Ф3 широко представлены несколько типов озер с богатой околководной и водной флорой, что определяет разнообразие гигрофитов и гидрофитов, Ф5 – вообще аномально богатая флора близ границы крупных геоморфологических выделов (Приобское плато и долина Оби), что сказывается на всех экотипах, но в первую очередь касается мезофитов. Таким образом, в Ф3 искажающее влияние на региональные закономерности оказывает повышение доли гидрофитов и гигрофитов, а в Ф5 – мезофитов.

В интегрированной форме региональные закономерности изменения долевого участия экотипов отражают отношения *ксерофильного/гигрофильного* компонентов и *ксерофильного/мезофитов*. Во всех сравниваемых флорах ксерофильный компонент преобладает над гигрофильным, а их соотношение является зональной характеристикой и изменяется в ряду Ф1-Ф5. Особо следует отметить, что соотношение *ксерофильного и гигрофильного* компонентов четко фиксирует принадлежность флор ряда Ф1-Ф2 к природным подзонам. Так, для флор Ф3-Ф5, принадлежащих к южной лесостепи, этот показатель одинаков, но отличается от Ф1 и Ф2, которые также различаются между собой. Соотношение *ксерофильного компонента и мезофитов* не только существенно уменьшается в ряду Ф1-Ф5, но и меняется на обратное (!). Наконец соотношение *мезофитов и гигрофильного* компонента флоры характеризует скорее особенности топологического, а не регионального уровня. Так, в разных по зональному положению флорах Ф1, Ф2 и Ф4 этот показатель одинаков, а во флорах Ф3 и Ф5 существенно отличается от них в силу местных особенностей, определяющих в первом случае аномально высокую долю гигрофильного компонента, а во втором случае – мезофитов.

Анализ экологической структуры современной трансформированной флоры ББ (табл. 3), т. е. с учетом натурализовавшихся адвентов, показывает, что они оказывают существенное искажающее влияние на соотношение экотипов. Характер такого искажения обусловлен экологической структурой адвентивного элемента (табл. 4) и неравномерным распространением его представителей в ББ.

Таблица 3

Экологическая структура трансформированной флоры бассейна р. Барнаул

Экологические группы	Количество видов (% от флоры)					
	ББ	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5
Ксерофиты	115 (11,7)	103 (17,3)	77 (13,6)	64 (11,9)	72 (12,5)	76 (9,1)
Ксеромезофиты	196 (20,0)	142 (23,9)	139 (24,6)	131 (24,4)	131 (22,8)	172 (20,5)
<i>Ксерофильный компонент*</i>	311 (31,7)	245 (41,2)	216 (38,2)	195 (36,3)	203 (35,4)	248 (29,6)
Мезофиты	449 (45,8)	214 (36,0)	213 (37,6)	196 (36,5)	226 (39,4)	412 (49,2)
Гигромезофиты	73 (7,4)	48 (8,1)	49 (8,7)	49 (9,1)	54 (9,4)	64 (7,6)
Гигрофиты	111 (11,3)	69 (11,6)	71 (12,5)	73 (13,6)	69 (12,0)	88 (10,5)
Гидрофиты	37 (3,8)	18 (3,0)	17 (3,0)	24 (4,5)	22 (3,8)	25 (3,0)
<i>Гигрофильный компонент*</i>	221 (22,5)	135 (22,7)	137 (24,2)	146 (27,1)	145 (25,3)	177 (21,1)
<i>Ксерофильный/гигрофильный*</i>	1,4	1,8	1,6	1,3	1,4	1,4
<i>Ксерофильный/мезофиты*</i>	0,7	1,1	1,0	1,0	0,9	0,6
<i>Мезофиты/гигрофильный*</i>	2,0	1,6	1,5	1,3	1,6	2,3
Всего:	981 (100)	594 (100)	566 (100)	537 (100)	574 (100)	837 (100)
Аборигенная флора	853 (86,9)	552 (92,9)	543 (95,9)	508 (94,6)	542 (94,4)	717 (85,7)
Адвентивный элемент	128 (13,0)	42 (7,1)	23 (4,1)	29 (5,4)	32 (5,6)	120 (14,3)

В экологической структуре адвентивного элемента флоры ББ (табл. 4) господствуют мезофиты при заметном участии ксеромезофитов. Адвентивные гидрофиты в ББ отсутствуют, а гигрофиты и гигромезофиты представлены *Zizania aquatica* subsp. *angustifolia* и *Epilobium adenocaulon* соответственно. Основная масса адвентов в ББ сосредоточена в Ф5, где расположен г. Барнаул – крупнейший транспортный узел Алтайского края. Среди остальных ЭРФ заметно выделяется Ф1 с районным центром – с. Новичиха. Следует отметить, что в Ф5 как наиболее трансформированной ЭРФ в ББ соотношение ксерофитов и ксеромезофитов к мезофитам резко отличается от аналогичного показателя во всех остальных ЭРФ ББ, а искажающее влияние адвентивного элемента проявляется наиболее сильно, поскольку он составляет 14,3% (!) флоры. В наиболее общей форме влияние адвентов на структуру аборигенной флоры в условиях ББ можно охарактеризовать как *мезофитизацию флоры*. Наиболее наглядно это проявляется при сравнении соотношения *ксерофильного, гигрофильного компонентов и мезофитов*. В силу рассмотренных выше причин в трансформированных ЭРФ по сравнению с аборигенными сильно и неравномерно увеличивается отношение мезофитов к гигрофильному компоненту. Менее значительно возрастает соотношение *ксерофильный/гигрофильный* за счет увеличения числа адвентивных ксеромезофитов. Наименее значительно и относительно равномерно уменьшается соотношение *ксерофильный/мезофиты*, поскольку обе эти группировки обогащаются адвентивными элементами, хотя в случае мезофитов это происходит интенсивнее.

Экологическая структура адвентивного элемента флоры бассейна р. Барнаулка

Экологические группы	Количество видов (% от флоры)					
	ББ	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5
Ксерофиты	4 (3,1)	2 (4,8)	1 (4,3)	1 (3,4)	1 (3,1)	2 (1,7)
Ксеромезофиты	25 (19,5)	13 (30,9)	8 (34,8)	10 (34,5)	10 (31,2)	23 (19,2)
Мезофиты	97 (75,8)	26 (61,9)	14 (60,9)	17 (58,6)	20 (62,5)	93 (77,5)
Гигромезофиты	1 (0,8)	1 (2,4)	–	1 (3,4)	1 (3,1)	1 (0,8)
Гигрофиты	1 (0,8)	–	–	–	–	1 (0,8)
Гидрофиты	–	–	–	–	–	–
Всего:	128 (100)	42 (100)	23 (100)	29 (100)	32 (100)	120 (100)

В заключении необходимо отметить, что антропогенная трансформация является *современным этапом формирования флоры ББ*, в котором помимо природных процессов активная роль принадлежит человеку. По этой причине необходимо анализировать экологическую структуру трансформированной и аборигенной флоры *параллельно*, что позволяет лучше понять как исходное состояние этой генетической или информационной системы, так и современные процессы ее преобразования.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 08-05-00093-а.

Литература

- Атлас Алтайского края. М.; Барнаул, 1978. 222 с.
 Силантьева М.М. Конспект флоры Алтайского края. Барнаул, 2006. 392 с.
 Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 242–266.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ГРАНИЦЫ В КУРСКОЙ И ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТЯХ

Золотухин Н.И.

пос. Заповедный, Курская область, Центрально-Черноземный государственный заповедник

Вся территория Центрального Черноземья вместе с сопредельными регионами по флористическому районированию А.Л. Тахтаджяна (1978) относится к Восточноевропейской провинции Циркумбореальной области.

В недавно обнародованных материалах флористического районирования России (Камелин, 2002) Центральное Черноземье и окрестные территории отнесены к Циркумбореальной области, но к двум подобластям: Евросибирской и Степной. В Степной подобласти анализируемая территория входит в Понтическую провинцию (Пп), а в Евросибирской подобласти – в Восточно-Европейскую провинцию (ВЕп) с двумя ее подпровинциями: Русской (Рпп) и Лесостепной Восточно-Европейской (ЛСпп). Граница между подпровинциями, судя по мелкомасштабной схеме (Камелин, 2002), проводится по середине Орловской, крайнему северу Курской и крайнему югу Брянской областей.

Мы согласны с отнесением средней полосы европейской части России к двум флористическим провинциям, так как в схеме А.Л. Тахтаджяна (1978) в одной провинции объединялись весьма различные по флоре пространства. Однако отнесение лесостепи к той или иной провинции остается спорным, не детализированы и места прохождения флористических границ. Считаем, что в спорных вопросах следует придерживаться принципа «наименьшего флористического дополнения» (Золотухин, 1987).

Нами с 1991 г. с большей или меньшей степенью детальности флористически обследованы 30 пунктов и урочищ в Курской, 9 – в Орловской, 8 – в Белгородской областях; некоторые из них (участки заповедников и памятники природы с окружением) изучались в качестве «конкретных флор» (Толмачев, 1974; Юрцев, 1975).

На основании анализа дифференциальных (эндемичных, отчасти и субэндемичных) и кодифференциальных (Юрцев и др., 1978) видов растений Рпп и ЛСпп на обследуемой территории можно сделать следующие выводы.

1. Флористические границы имеют сложную конфигурацию.
2. «Языки» Рпп проникают далеко на юг в основном по долинам рек (рис.), включая древние аллювиальные и флювиогляциальные террасы, где «консервируются» в реликтовых местонахождениях многие редкие в регионе бореальные виды.
3. Основные «языки» с севера (Рпп): первый – от пос. Коренево в Курской области на юго-запад по долине р. Сейм и ее левобережью к г. Путивль в Сумской области, где отмечен богатый комплекс «север-