

УДК 581.9 (470.44)

АДАПТАЦИЯ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ К АНТРОПОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

М.А. Березуцкий

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83
E-mail: berezutsky61@mail.ru*

Поступила в редакцию 08.07.09 г.

Адаптация флоры южной части Приволжской возвышенности к антропогенному воздействию. – Березуцкий М.А. – Анализируется флора всех основных типов антропогенных биотопов южной части Приволжской возвышенности (в границах Саратовской области): урбанизированных территорий, техногенных местообитаний, искусственных лесных насаждений, агроценозов. Выявлено, что из 1379 видов сосудистых растений флоры исследованной территории на антропогенных местообитаниях встречаются 908 видов. Среди различных типов антропогенных местообитаний больше всего видов обнаружено на техногенных участках – 636, менее всего – в агроценозах – 438. Высказывается предположение, что структура аборигенной фракции флоры южной части Приволжской возвышенности обладает буферными свойствами и сохранится в основных своих соотношениях даже при потере 2/3 видов.

Ключевые слова: флора, антропогенное воздействие, адаптация, Саратовская область.

Flora adaptation in the Southern Volga Height to anthropogenic influence. – Bere-zutsky M.A. – Analyzed is the flora of all the basic types of anthropogenous biotops of the Southern Volga Height (within the Saratov region), namely, urbanized territories, technogenic places, artificial wood plantings, and agrocenoses. Of 1379 vascular plant species of the flora in the surveyed territory, only 908 ones are met on anthropogenous places. Among various types of anthropogenous places, the maximum (636) and minimum (438) numbers of species were revealed on technogenic sites and in agrocenoses, respectively. The structure of the flora's aboriginal fraction in the Southern Volga Height is hypothesized to have buffer properties and to be basically preserved even if 2/3 species would be lost.

Key words: flora, anthropogenic influence, adaptation, Saratov region.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение процессов адаптации флоры к антропогенному воздействию представляет в настоящее время большой интерес как с практической, так и с теоретической точки зрения. По мере развития цивилизации и увеличения населения влияние антропогенных факторов на экосистемы становится все более интенсивным и многообразным. Очевидно, данная тенденция будет наблюдаться и в обозримом будущем. Одним из самых существенных проявлений этих процессов является резкое увеличение площади антропогенных биотопов. Особенно глубокому воздействию со стороны человека подвергаются равнинные степные территории, где пашни могут занимать до 80% площади (Хмелев, 1987). Все это приводит не только к уничтожению на больших пространствах естественной среды обитания растений, но и разрушает системно-информационные связи между изолированными

АДАПТАЦИЯ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

в результате хозяйственной деятельности фрагментами ранее целостных природных комплексов, приводит к появлению флор-изолятов (Бурда, 1990, 1994; Хмелев, 1996).

Без глубокого изучения адаптации флоры к этим процессам невозможны ни составление прогноза ее дальнейшего развития, ни разработка эффективных мер сохранения биоразнообразия. Особенно актуальным изучение адаптационного потенциала флоры становится в условиях прогнозируемого изменения климата. Возможно, в результате подобных исследований можно будет получить ответ на вопрос, обеспечат ли внутренние адаптационные механизмы флоры необходимую в этих условиях перестройку флористических комплексов.

Не меньший интерес процессы антропогенного флорогенеза представляют и с теоретической точки зрения. На наш взгляд, глубокое и детальное изучение тенденций и механизмов формирования флоры на антропогенных территориях поможет понять неясные на сегодняшний день аспекты естественного флорогенеза.

В последние десятилетия появилось большое число публикаций по флорам отдельных типов антропогенных местообитаний: урбанизированных территорий, техногенных биотопов, искусственных лесных насаждений, агроценозов, которые хорошо показывают специфику антропогенного флорогенеза на этих типах местообитаний, созданных человеком (например Скворцова, Березуцкий, 2008; Инфантов, Золотухин, 2009 и др.). Однако для того, чтобы выявить более общие закономерности адаптации флоры к антропогенному воздействию, необходимо проанализировать флористические комплексы всей совокупности антропогенных местообитаний одной и той же территории. Подобных работ пока еще мало (Бурда, 1991, 1998 и др.).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения адаптации флоры южной части Приволжской возвышенности (в границах Саратовской области) к антропогенным местообитаниям в период 1987 – 2008 гг. было проведено детальное изучение флористических комплексов всех основных типов антропогенных биотопов в исследуемом регионе: урбанизированных территорий, техногенных участков, искусственных лесных насаждений, агроценозов. При этом в списки не включалась подавляющая часть адвентивных видов. Большая их часть изначально приурочена к антропогенным местообитаниям, и интерес для исследователя здесь представляет обратный процесс – внедрение адвентивных видов в естественные ценозы. Во внимание при данном исследовании принимались лишь адвентивные виды, широко распространенные по исследуемой территории или давно вошедшие в состав флоры.

При изучении урбанофлоры г. Саратова в список не включались виды, произрастающие на участках естественных ценозов, вошедших в городскую черту в последние десятилетия. Для выявления флоры техногенных местообитаний изучался видовой состав железнодорожных насыпей и насыпей автомобильных дорог, карьеров, отвалов, гидротехнических сооружений (прудов, плотин, бетонированных берегов). К агроценозам, помимо классических территорий сельскохозяйственного назначения – полей, залежей, садов (культивируемых и заброшенных) – нами были

отнесены также дачные и огородные участки, в большом количестве появившиеся в окрестностях городов. При этом учитывались виды не только на самом дачном участке, но и растущие непосредственно вдоль забора.

Полученные данные сравнивались с общим списком флоры региона (Конспект флоры..., 1977 – 1983; Еленевский и др., 2001). При этом выяснялось, какие таксономические и типологические элементы флоры южной части Приволжской возвышенности (в границах Саратовской области) лучше или хуже представлены на всем комплексе антропогенных местообитаний этой территории и на отдельных их типах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные нами исследования показали, что из 1379 видов сосудистых растений флоры южной части Приволжской возвышенности на антропогенных местообитаниях встречаются 908 видов, что составляет 65.84% (табл. 1). Среди различных типов антропогенных местообитаний больше всего видов обнаружено на техногенных участках – 636, менее всего – в агроценозах – 438. Из двух классов цветковых растений двудольные на антропогенных местообитаниях в целом представлены лучше (69.76% от всех видов этого класса во флоре южной части Приволжской возвышенности), чем однодольные (54.88%). Такая же картина наблюдается и на каждом отдельном типе антропогенных местообитаний, причем в агроценозах и искусственных лесных насаждениях разрыв в показателях у этих классов особенно велик (36.21 – 18.18% и 48.91 – 26.60% соответственно).

Таблица 1

Адаптационная активность крупнейших по числу видов семейств исследуемой флоры на антропогенных местообитаниях в целом

Семейство	Количество видов		% видов на антропогенных местообитаниях
	Южная часть Приволжской возвышенности	Антропогенные местообитания	
Asteraceae	191	134	70.16
Poaceae	122	89	72.95
Fabaceae	86	59	68.60
Brassicaceae	80	58	72.50
Caryophyllaceae	65	48	73.85
Lamiaceae	57	46	80.70
Cyperaceae	57	22	38.60
Rosaceae	54	35	64.81
Apiaceae	51	36	70.59
Scrophulariaceae	44	30	68.18
Chenopodiaceae	43	36	83.72
Boraginaceae	36	25	69.44
Ranunculaceae	34	23	67.65
Polygonaceae	29	22	75.86
Orchidaceae	23	3	13.04

АДАПТАЦИЯ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

При анализе доли видов, обнаруженных на антропогенных местообитаниях, среди крупнейших по числу видов семейств цветковых растений обращает на себя внимание следующая тенденция (см. табл. 1): лучшую адаптационную активность на антропогенных местообитаниях в целом имеют таксоны, характерные для аридных территорий – *Chenopodiaceae* (83.72% от всех видов данного семейства во флоре южной части Приволжской возвышенности), *Lamiaceae* (80.70%), *Polygonaceae* (75.86%), а также семейства *Poaceae* (72.95%), *Brassicaceae* (72.50%), *Asteraceae* (70.16%). Высок процент проникновения на антропогенные местообитания в целом и у семейства *Caryophyllaceae* (73.85%). Напротив, очень плохую адаптационную активность показывает семейство *Cyperaceae* (38.60%). Но самый низкий показатель, как и следовало ожидать, у семейства *Orchidaceae* (13.04%).

Переходя к сравнению адаптационной активности каждого крупного семейства на отдельных типах антропогенных местообитаний, можно отметить, что для всех семейств, за исключением *Caryophyllaceae*, наиболее неблагоприятными оказались агроценозы. К этому следует добавить, что семейство *Orchidaceae*, помимо агроценозов, отсутствует также и на техногенных местообитаниях. Для *Caryophyllaceae* самым неблагоприятным типом антропогенных местообитаний являются урбанизированные территории. Напротив, для многих других семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Cyperaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*) городская среда оказалась наиболее оптимальной из всех типов местообитаний, созданных человеком. Семейство *Rosaceae* таким же процентом, как и на урбанизированных территориях, представлено и в искусственных лесных насаждениях. Последние оказались наиболее благоприятными и для семейств *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae*, *Orchidaceae*. Техногенные местообитания являются наиболее предпочтительными для семейств *Lamiaceae* и *Chenopodiaceae*.

Из крупных семейств лишь два (*Cyperaceae* и *Orchidaceae*) в каждом из четырех типов антропогенных местообитаний представлены меньшим процентом, чем виды флоры в целом. Интересен тот факт, что семейства *Asteraceae*, *Fabaceae* и *Rosaceae* являются семействами, которые представлены процентом выше, чем виды флоры в целом, на каждом отдельном типе антропогенных местообитаний, но на всем их комплексе по степени адаптационной активности они находятся на 8-, 10- и 13-ом местах соответственно. Это говорит о том, что в данных семействах в исследуемой флоре виды разделены на две противоположные по степени адаптационной активности группы. Виды первой группы обладают широким диапазоном адаптационной активности и встречаются сразу на нескольких типах антропогенных местообитаний. Вторая группа – эвантропофобы, то есть виды, полностью отсутствующие на антропогенных местообитаниях. В других семействах эвантропофобов в процентном отношении меньше, но меньше и видов с широким диапазоном адаптационной активности, то есть определенные виды в большей степени приурочены к определенным типам антропогенных местообитаний. Первую группу нельзя полностью идентифицировать как сорные виды, тем более, что, например, в семействе *Chenopodiaceae* их в процентном отношении больше, но адаптационная активность этого семейства на отдельных типах антропогенных местообитаний сильно различается (очень высокая на техногенных местообитаниях и

урбанизированных территориях и ниже средней для флоры в целом – в агрофитоценозах и искусственных лесных насаждениях).

Среди крупнейших родов исследуемой флоры большей долей на антропогенных местообитаниях в целом представлены *Galium* (92.86% от всех видов рода во флоре южной части Приволжской возвышенности), *Vicia* (83.33%), *Viola* (81.82%), *Veronica* (80.0%), *Salix* (78.57%), *Rumex* (76.92%), *Silene* (73.33%), *Centaurea* (72.22%) (табл. 2). Худшую адаптационную активность имеют *Carex* (33.33%), *Astragalus* (52.38%) (обращает на себя внимание, что это – два самых крупных рода флоры), *Allium* (53.33%), *Potentilla* (55.55%), *Euphorbia* (56.25%), *Artemisia* (57.89%). Из менее крупных родов, не вошедших в приведенную таблицу, лучше всего на антропогенных местообитаниях проникают *Atriplex* (100.0%), *Poa* (80.0%), *Plantago* (70.0%), а наиболее слабо – *Scorzonera* (30.0%). Из других родов на антропогенных местообитаниях полностью отсутствуют *Angelica*, *Callitriche*, *Dactylorhiza*, *Eriophorum*, *Goniolimon*, *Helictotrichon*, *Orchis*, *Petrosimonia*, *Ptarmica*. Всеми видами (100%) на антропогенных местообитаниях представлены *Acer*, *Adonis*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Ambrosia*, *Amoria*, *Bidens*, *Bromus*, *Carduus*, *Chenopodium*, *Corispermum*, *Cuscuta*, *Eleocharis*, *Elytrigia*, *Eragrostis*, *Erysimum*, *Euphrasia*, *Fumaria*, *Galeopsis*, *Glycyrrhiza*, *Gypsophila*, *Hieracium*, *Hylotelephium*, *Lactuca*, *Lamium*, *Melampyrum*, *Melica*, *Melilotus*, *Polygonum*, *Populus*, *Puccinella*, *Rubus*, *Seseli*, *Syrenia*, *Sisymbrium*, *Sonchus*, *Spiraea*, *Stachys*, *Taraxacum*, *Thalictrum*, *Thymus*, *Trifolium*, *Typha*, *Ulmus*, *Verbascum*.

Таблица 2

Адаптационная активность крупнейших родов исследуемой флоры на антропогенных местообитаниях в целом

Род	Количество видов		% видов на антропогенных местообитаниях
	Южная часть Приволжской возвышенности	Антропогенные местообитания	
<i>Carex</i>	39	13	33.33
<i>Astragalus</i>	21	11	52.38
<i>Artemisia</i>	19	11	57.89
<i>Centaurea</i>	18	13	72.22
<i>Potentilla</i>	18	10	55.55
<i>Euphorbia</i>	16	9	56.25
<i>Allium</i>	15	8	53.33
<i>Silene</i>	15	11	73.33
<i>Veronica</i>	15	12	80.00
<i>Galium</i>	14	13	92.86
<i>Salix</i>	14	11	78.57
<i>Rumex</i>	13	10	76.92
<i>Dianthus</i>	12	8	66.67
<i>Potamogeton</i>	12	8	66.67
<i>Vicia</i>	12	10	83.33
<i>Campanula</i>	11	7	63.64
<i>Ranunculus</i>	11	7	63.64
<i>Viola</i>	11	9	81.82

АДАПТАЦИЯ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Рассматривая адаптационную активность видов основных экоценотических групп флоры южной части Приволжской возвышенности на антропогенных местообитаниях в целом (табл. 3), можно сделать вывод, что, помимо сорных, наибольший процент проникновения на созданные человеком местообитания характерен для опушечных видов (76.21% от всех видов этой группы во флоре южной части Приволжской возвышенности). Возможно, это объясняется тем, что опушечные виды, произрастая в естественном экотоне, обладают более широким диапазоном экологической толерантности и адаптационной активности на других типах местообитаний (в том числе и антропогенных), чем другие виды естественных экоценотических групп. Среди различных типов антропогенных местообитаний опушечные виды лучше всего представлены в искусственных лесных насаждениях, а хуже всего – в агроценозах.

Хорошую адаптационную активность на антропогенных местообитаниях в целом показывают и степные виды (72.11%), что, в первую очередь, объясняется тем, что степные виды на южной части Приволжской возвышенности находятся в своей зоне и, в связи с этим, также обладают большим запасом экологической толерантности, позволяющим им выносить ухудшение условий обитания при переходе на антропогенные местообитания. Однако интересно то, что среди различных типов антропогенных местообитаний степные виды оказались наиболее адаптационно активными в искусственных лесных насаждениях, хотя можно было бы ожидать, что такие более ксеротермные участки, как урбанизированные территории и некоторые техногенные местообитания, окажутся для них более благоприятными. Вероятно, это можно объяснить тем, что в искусственных лесных насаждениях степные виды во многих случаях остались еще от естественных степных участков, которые полностью не распахивались при посадке древесных культур. Все это поз-

Таблица 3

Адаптационная активность видов основных экоценотических групп исследуемой флоры на антропогенных местообитаниях в целом

Экоценотическая группа	Количество видов		% видов на антропогенных местообитаниях
	Южная часть Приволжской возвышенности	Антропогенные местообитания	
Степные	208	150	72.11
Опушечные	206	157	76.21
Сорные	199	198	99.50
Прибрежно-водные	166	104	62.65
Лесные	164	93	56.71
Луговые	149	73	48.99
Виды песчаных обнажений	71	50	70.42
Виды засоленных местообитаний	68	34	50.00
Виды известняковых обнажений	62	18	29.03
Водные	45	19	42.22
Виды каменистых бескарбонатных обнажений	26	12	46.15
Болотные	15	0	0.0

воляет предположить, что адаптационная активность степных видов на полностью вторичных местообитаниях, на которые они должны заселяться извне, в целом несколько ниже, чем процент, приведенный в табл. 3.

Высоким процентом на антропогенных местообитаниях в целом представлены виды песчаных обнажений (70.42%). Это резко отличает их от видов известняковых обнажений (29.03%) и видов каменистых бескарбонатных обнажений (46.15%). Среди различных типов антропогенных местообитаний упомянутые выше экоценотические группы наиболее адаптационно активными оказались на техногенных местообитаниях, причем виды известняковых обнажений почти полностью приурочены к меловым карьерам. Наименее благоприятными для этих групп оказались урбанизированные территории и агроценозы, на которых облигатные виды известняковых обнажений отсутствуют полностью. Виды песчаных обнажений слабо представлены в агроценозах, а виды каменистых бескарбонатных обнажений – на урбанизированных территориях. Более высокий процент проникновения видов этих экоценотических групп в искусственные лесные насаждения, вероятно, объясняется тем, что они, как и степные виды, остались там еще от естественных ценозов. У видов засоленных местообитаний процент проникновения на антропогенные территории также ниже (50.0%), чем у видов флоры в целом. Наиболее благоприятными для них оказались урбанизированные территории, а наименее – искусственные лесные насаждения.

Низкая адаптационная активность на антропогенных местообитаниях в целом отмечается у видов влажных и переувлажненных местообитаний. Болотные виды полностью отсутствуют на местообитаниях, созданных в результате антропогенной деятельности, а для других экоценотических групп получены следующие показатели: прибрежно-водные виды – 62.65%, (что несколько ниже, чем для флоры в целом), луговые – 48.99%, водные – 42.22%. Интересно, что луговые виды хорошо представлены на урбанизированных территориях, где наиболее благоприятные условия для них складываются на регулярно поливаемых газонах.

Относительно низкая адаптационная активность на антропогенных местообитаниях в целом характерна для лесных видов (56.71%). Несмотря на то, что наиболее благоприятными для лесных видов оказались искусственные лесные насаждения, но и туда процент проникновения у них ниже, чем у опушечных и степных видов. Наименее подходящими для лесных видов оказались техногенные местообитания.

Переходя к анализу доли видов, обнаруженных на антропогенных местообитаниях в целом, среди различных жизненных форм (табл. 4) (по системе К. Раункиера) можно констатировать, что наиболее благоприятными эти местообитания оказались для фанерофитов (84.15% от всех видов этой жизненной формы во флоре южной части Приволжской возвышенности) и терофитов (81.47%). Характерно, что фанерофиты являются самыми устойчивыми биоморфами и в естественных местообитаниях (Березуцкий, 2000) и за последние сто лет из их состава в локальных флорах южной части Приволжской возвышенности не выпал ни один вид. Напротив, за последние десятилетия в исследуемой флоре появилось большое количество адвентивных фанерофитов, которые надолго закрепляются на новой тер-

АДАПТАЦИЯ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

ритории. Все это говорит о том, что данная биоморфологическая группа является самой толерантной по отношению к антропогенному воздействию в целом на южной части Приволжской возвышенности. Вероятно, этот факт следует рассматривать как проявление сходства процессов естественного и антропогенного флорогенеза, так как и при естественном флорогенезе фанерофиты доминируют во флорах в условиях сильного биотического воздействия (например, зона влажных тропиков).

Таблица 4

Адаптационная активность видов различных жизненных форм (по системе К. Раункиера) исследуемой флоры к антропогенным местообитаниям в целом

Жизненная форма	Количество видов		% видов на антропогенных местообитаниях
	Южная часть Приволжской возвышенности	Антропогенные местообитания	
Фанерофиты	82	69	84.15
Хамефиты	50	23	46.00
Гемикриптофиты	643	400	62.21
Криптофиты	318	183	57.56
Терофиты	286	233	81.47

Высокий процент проникновения на антропогенные местообитания терофитов хорошо объясняется тем, что антропогенные территории очень нестабильны и из-за этого неблагоприятны для длительного произрастания на одном месте травянистого вида. В этих условиях преимущество получают те жизненные формы, полный жизненный цикл которых завершается очень быстро. Это хорошо подтверждается тем, что наименее адаптационно активными терофиты оказались на относительно стабильном типе антропогенных местообитаний – в искусственных лесных насаждениях. Очевидно, ежегодному семенному возобновлению видов данной биоморфологической группы в искусственных лесных насаждениях, так же, как и в естественных лесах, препятствует подстилка из опавших листьев.

Самую низкую адаптационную активность на антропогенных местообитаниях в целом имеют хамефиты (46.0%). Эта же группа оказалась наименее адаптационно активной и на каждом отдельном типе антропогенных местообитаний. Возможно, эту особенность можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, среди хамефитов много видов с узкой экологической амплитудой (виды сообществ меловых, песчаных, каменистых бескарбонатных обнажений, засоленных местообитаний), для которых, как отмечалось выше, антропогенные местообитания являются неблагоприятными. Вторая причина, возможно, связана с повышенной механической уязвимостью этих биоморф. Следующая особенность, обращающая на себя внимание, – несколько лучшая адаптационная активность на антропогенных местообитаниях в целом гемикриптофитов (62.21%), чем криптофитов (57.56%). Данная тенденция прослеживается и на отдельных типах антропогенных местообитаний. Возможно, что отчасти это объясняется тем, что на антропогенных территориях наблюдается сильное уплотнение субстрата, что, в первую очередь, неблагоприятно сказывается именно на криптофитах, почки возобновления которых в большинстве случаев находятся в почве.

Распределение видов по жизненным формам по упрощенной системе Казакевича – Серебрякова (табл. 5) позволяет выявить еще несколько тенденций. Среди фанерофитов деревья являются более адаптационно активными на антропогенных местообитаниях (93.75%), чем кустарники (78.0%). Среди травянистых видов обращает на себя внимание очень высокая адаптационная активность на антропогенных местообитаниях видов, тяготеющих к одно – двулетнему жизненному циклу – 90.00%.

Таблица 5

Адаптационная активность видов различных жизненных форм
(по упрощенной системе Казакевича – Серебрякова) исследуемой флоры
на антропогенных местообитаниях в целом

Жизненная форма	Количество видов		% видов на антропогенных местообитаниях
	Южная часть Приволжской воз- вышенности	Антропогенные местообитания	
Деревья	32	30	93.75
Кустарники	50	39	78.00
Кустарнички	3	1	33.33
Полукустарники и полукустар- нички	45	20	44.44
Многолетние травы	884	521	58.94
Двулетние травы	79	64	81.01
Одно – двулетние травы	40	36	90.00
Однолетние травы	246	197	80.08

Процент проникновения на антропогенные местообитания анемофильных и энтомофильных видов практически одинаков (68.47 и 66.04% соответственно). Среди различных типов антропогенных местообитаний анемофильные виды оказались более адаптационно активными на техногенных и урбанизированных территориях, чем энтомофильные. А энтомофильные виды – более адаптационно активными в искусственных лесных насаждениях и агрофитоценозах. Вероятно, это связано с тем, что на техногенных участках и в городах ограничена возможность биотического опыления.

Многие из 908 видов, обнаруженных на антропогенных местообитаниях, встречаются там очень редко и, возможно, сохранились от естественных ценозов. Лишь около 450 видов имеют многочисленные популяции с большим числом особей на одном типе антропогенных местообитаний или стабильно встречаются и являются нередкими сразу в нескольких типах антропогенных местообитаний. Распределение этих антропотолерантных видов по элементам таксономической и типологической структуры дает неожиданные результаты. Процентное соотношение между классами однодольных (около 22%) и двудольных (около 78%) оказывается очень близким к таковому в современной флоре южной части Приволжской возвышенности. Распределение антропотолерантных аборигенных видов по семействам также позволяет констатировать, что по сравнению с общей флорой ис-

АДАПТАЦИЯ ФЛОРЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

следованного региона картина принципиально не меняется. Наблюдается лишь сильное снижение роли семейства *Syringaceae* и повышение роли семейств *Rosaceae*, *Chenopodiaceae*, *Lamiaceae*. Распределение антропотолерантных аборигенных видов по экоценотическим группам выявляет почти полное совпадение с экоценотической структурой флоры региона и отличается лишь значительным снижением роли видов известняковых обнажений. Такое же совпадение наблюдается и в биоморфологических спектрах. Причем при распределении видов на жизненные формы по системе К. Раункиера сходство становится особенно высоким (табл. 6).

Таблица 6

Распределение видов флоры
южной части Приволжской возвышенности
по жизненным формам (по системе К. Раункиера), %

Жизненная форма	Антропотолерантные виды	Виды флоры в целом
Фанерофиты	5.95	8.70
Хамефиты	3.62	2.68
Гемикриптофиты	46.63	45.53
Криптофиты	23.06	22.99
Терофиты	20.74	20.09

Анализируя эти данные, мы можем говорить о наличии у структуры флоры южной части Приволжской возвышенности буферных свойств, которые обеспечивают сохранение основных ее соотношений даже при потере 2/3 видов в результате антропогенного воздействия. Наибольшее сходство биоморфологических спектров позволяет предположить, что определяющую роль в этом процессе играют макроклиматические условия, тем более, что именно они остаются неизменными даже при сильном изменении всех прочих условий на антропогенных местообитаниях. Как известно, такой же механизм действует и при естественном аллохтонном флорогенезе, когда при заселении пространств, непосредственно прилегающих к уже заселенной растениями суше (а именно так происходит освоение растениями антропогенных территорий), на первый план выступает роль общеклиматических условий (Толмачев, 1974). Таким образом, полученные данные, очевидно, позволяют говорить о сходстве в этом отношении общих механизмов естественного и антропогенного флорогенеза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно констатировать, что флора южной части Приволжской возвышенности обладает хорошим адаптационным потенциалом по отношению к антропогенному воздействию. Не менее двух третей видов исследованной флоры способны произрастать на антропогенных территориях. В дальнейшем при расширении площади антропогенных местообитаний и при появлении новых их типов число видов, толерантных к антропогенному воздействию, может возрасти. Структура исследованной флоры, очевидно, обладает буферными свойствами по отношению к антропогенному воздействию. Главным фактором, который определяет в данном случае устойчивость структуры флоры, вероятнее всего, являются макроклиматические условия. По мере того, как исследования процессов адаптации флоры к антропогенным местообитаниям в целом будут охватывать территории, расположенные в различных природных зонах и флористических областях, можно

будет выяснить, какие из тенденций, описанных выше, являются специфичными для южной части Приволжской возвышенности или случайными, а какие – носят более общий характер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Березуцкий М.А. Антропогенная трансформация флоры южной части Приволжской возвышенности: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 2000. 40 с.

Бурда Р.И. Окультуренные флоры-изоляты как тип антропогенной трансформации аборигенной флоры // Охрана, обогащение, воспроизводство и использование растительных ресурсов: Тез. докл. Ставрополь: Кн. изд-во, 1990. С. 13 – 15.

Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. Киев: Наук. думка, 1991. 168 с.

Бурда Р.И. Опыт изучения флор-изолятов при сравнении антропогенно-трансформированных региональных флор // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. СПб.: Наука. С.-Петербург. отд-ние, 1994. С. 252 – 261.

Бурда Р.И. Критерии адаптации региональной флоры к антропогенному влиянию // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. СПб.: Изд-во С.-Петербург. гос. ун-та, 1998. С. 260 – 272.

Еленевский А.Г., Радыгина В.И., Буланый Ю.И. Определитель сосудистых растений Саратовской области (Правобережье Волги). М.: Изд-во Моск. пед. гос. ун-та, 2001. 278 с.

Инфантов А.А., Золотухин А.И. Синантропизация флоры малого города (на примере г. Балашова) // Поволж. экол. журн. 2009. № 3. С. 190 – 194.

Конспект флоры Саратовской области / Ред. А.А. Чигуряева. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977 – 1983. Ч. 1. 80 с.; Ч. 2. 88 с.; Ч. 3. 108 с.; Ч. 4. 64 с.

Скворцова И.В., Березуцкий М.А. Флора железнодорожных насыпей южной части Приволжской возвышенности // Поволж. экол. журн. 2008. № 1. С. 55 – 64.

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

Хмелев К.Ф. Состояние и перспективы исследования растительных ресурсов Центрального Черноземья // Растительный покров Центрального Черноземья и его охрана. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1987. С. 4 – 9.

Хмелев К.Ф. Проблемы антропогенной трансформации растительного покрова Центрального Черноземья // Состояние и проблемы экосистем Центрального Подонья. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1996. Вып. 6. С. 138 – 143.