

# Systematic structure of urban flora in various habitats of Orel oblast

*T.M. Khromova*  
*O. Yu. Emelyanova*

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding  
Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding

The results of a long-term comprehensive study of ecological and biological features of urban flora of various habitats of the cities of the Orel (Oryol) oblast: Orel, Mtsensk, Livny, Bolkhov, Maloarkhangelsk, Novosil, and Dmitrovsk are presented in the article. Flora of the city Orel has a population of 913 species, Livny – 786, Mtsensk – 777, Bolkhov – 780, Novosil – 775, Maloarkhangelsk – 776, and the Dmitrovsk – 777 species. In the course of research, the taxonomic structure of urban flora is characterized as one of the indicators of floras zonal and ecological-topological confinement. Comparison of complete floristic lists of Orel oblast cities revealed high floristic similarity, which indicates a significant concordance of urban flora and smoothing of zonal distinctions. We also determined large degree of similarity between aboriginal and adventive fraction of flora in various cities. The high correlation between the systematic structure of the dominant families in different habitats is associated with the conformity of regional flora and indicates the close interaction of natural and urban flora.

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding*

*Zhilina , 1, Oryol region, 302530, Russian Federation.*

\* *E-mail: gavrikovatatyana@mail.ru*

**Keywords:** synanthropization of urban flora; systematic analysis; transformation of flora; urban flora; urban florogenesis.

## Введение

В современном мире стремительно возрастают темпы урбанизации, являющейся одним из важнейших факторов преобразования естественной среды. Антропогенное влияние приводит к трансформации всех компонентов ландшафта и образованию специфических экосистем, характеризующихся низкими показателями биоразнообразия и биологической продуктивности (Ishbirdin and Ishbirdina 1992; Grigor'evskaya et al. 2012; Tokhtar' and Fomina 2013; Senator et al. 2013). Урбанофлорогенез (формирование городских флор) является частным случаем процесса трансформации растительного мира под влиянием антропогенных факторов, и по сравнению с природной флорой, развивающейся тысячи лет, городская флора – новое природное явление (Fomina and Tokhtar' 2010; Grigor'evskaya et al. 2012; Tokhtar' and Fomina, 2013; Senator et al. 2013). Так как растения являются неотъемлемой частью экосистем, исследование урбанофлор и особенностей их формирования является одним из актуальных направлений современной флористики (Il'minskikh and Tarasova 1992; Problemy 2003; Prokop'ev and Rybina 2010; Burda et al. 2013; Kostin and Avdeev 2015).

К настоящему времени в Орловской области собран обширный фактический флористический материал, но отсутствует достаточно полное и детальное его обобщение. Имеются фрагментарные исследования флоры города Орла (Vulgakov 2010), флора других городов (Мценска, Ливен, Малоархангельска, Болхова, Новосила, Дмитровска) не была изучена. Интенсивные градостроительные процессы, деградация сохранившейся естественной растительности, усиливающаяся трансформация природной среды городов в сочетании с

отсутствием целостного представления о видовом разнообразии, условиях формирования флористических комплексов городов Орловской области, обусловили необходимость данных исследований.

Целью исследования стала характеристика биоразнообразия парциальных урбанофлор различных биотопов городов в зависимости от условий формирования.

В задачи исследования входили выявление видового разнообразия урбанофлоры, разработка системы биотопов городских территорий для мониторинга биоразнообразия и оценки экологического состояния парциальных флор; систематическая характеристика флоры исследуемых населённых пунктов, определения соотношения различных компонентов урбанофлоры и закономерностей их распространения в зависимости от биотопологической приуроченности.

## **Материалы и методы исследований**

Исследования флористического состава на территории городов Орловской области проводились с 2011 по 2017 г. Для наиболее детального исследования урбанофлоры и комплексной оценки влияния условий среды на формирование растительных сообществ на основании классификации городских биотопов Н. Г. Ильминских (Ильминских 1988) разработана классификация биотопов городов в соответствии с их приуроченностью к функциональным зонам городских территорий («Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 03.07.2016), генпланы городов Орловской области).

Полевые исследования проводились неоднократно в течение различных периодов вегетации с апреля-мая по сентябрь-октябрь традиционным маршрутно-рекогносцировочным методом в сочетании с выборочным обследованием экотопов для наиболее полного выявления видового состава. Изучены биотопы с разной степенью антропогенной нагрузки. Особое внимание уделялось участкам естественной растительности и местам возможного заноса новых видов растений – автомобильным дорогам, пустырям, гаражным кооперативам и т. д. Составлялись ботанические описания различных городских биотопов.

По результатам исследований составлен единый список видов, в который вошли индигенные и синантропные виды, вошедший в базу данных «Конспект флоры городов Орловской области» (свидетельство о государственной регистрации базы данных №20196200911). В ходе полевых исследований также был собран гербарный материал, переданный в Гербарий им. проф. В. Н. Хитрово (ОНИ).

Исследование как флор городов в целом, так и отдельных парциальных флор различных биотопов, проводилось путем сопоставления полных флористических списков. Был выполнен анализ таксономической структуры различных фракций флор как показателя трансформации флоры городов под воздействием антропогенных факторов.

## **Результаты и их обсуждение**

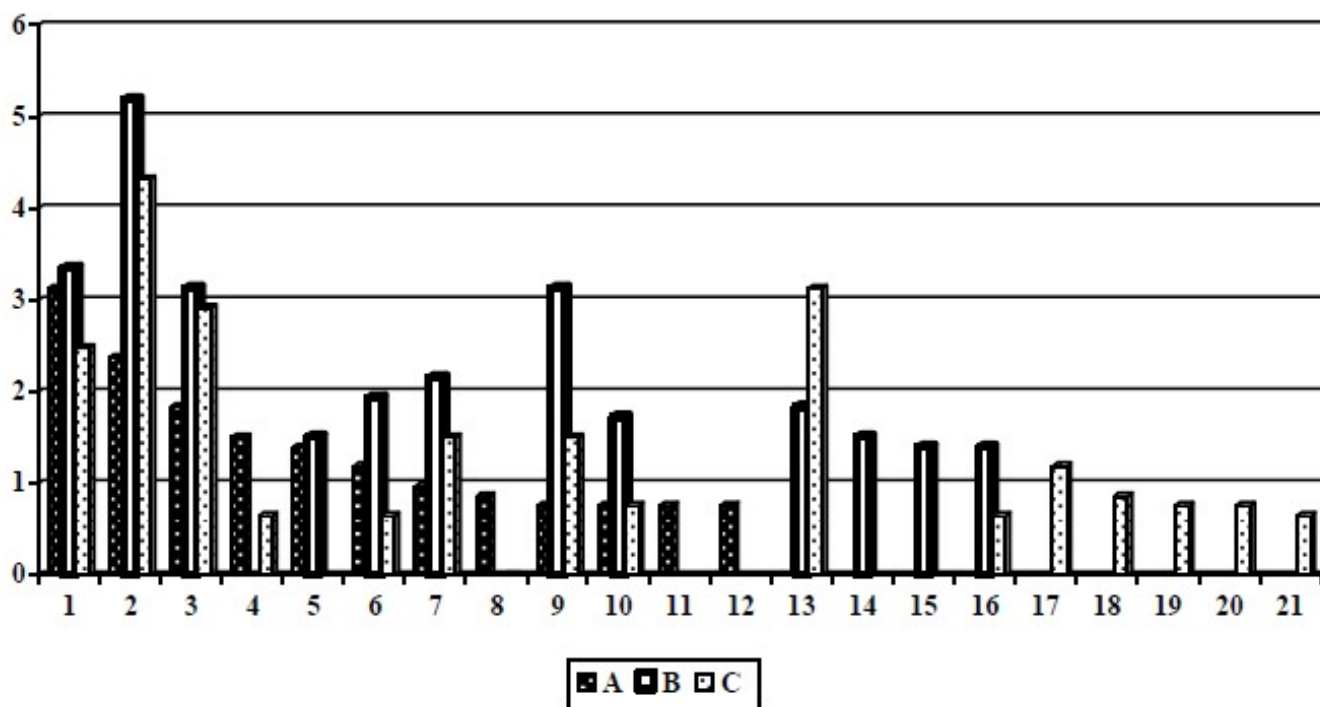
Исследования показывают, что растительный покров города формируется в особых условиях под влиянием специфического взаимодействия двух факторов: естественных физико-географических условий и антропогенной трансформации на базе уже имеющихся флористических и фитоценологических комплексов. С одной стороны, формирование флор происходит при доминирующем воздействии антропогенных факторов, сглаживающих зональные различия между ними за счет сходства адвентивной и апофитной фракций флор. С другой стороны, на фитобиоту оказывает воздействие контрастность природно-климатических условий. В связи с этим урбанофлора имеет ряд характерных черт, таких как специфическая

структура и общность урбанофлор, лежащих в различных природно-климатических зонах. Характерное ослабление зонально обусловленных черт в городах умеренной зоны проявляется в смещении основных параметров в термоксерическом направлении и в сторону флор, сформировавшихся в экстремальных условиях. Тем не менее, городская флора не становится азональной. Отличия от общих тенденций развития урбанофлор имеют те флоры, развитие которых проходит в городах, имеющих значительные участки индигенной растительности, где концентрация региональных видов повышена. Процессы антропогенной трансформации флоры в крупных городах более выражены по сравнению с малыми, в соответствии с этим в малых городах зональные черты флоры выражены более отчетливо. (Zavidovskaya 2010; Grigor'evskaya et al. 2012; Tokhtar and Fomina 2013; Tret'yakova 2016).

Исследование урбанофлор Орловской области также свидетельствует о том, что их сложение происходит при взаимодействии природно-климатических и антропогенных факторов, степень влияния которых различна. Флора города Орла насчитывает 913 видов, Ливен - 786, Мценска - 777, Болхова - 780, Новосиля - 775, Малоархангельска - 776, Дмитровска - 777. Сопоставление полных флористических списков городов Орловской области показало высокую степень флористического сходства, что свидетельствует о высокой степени единства урбанофлор и сглаживании зональных черт. Отмечается также и высокая степень сходства аборигенной и адвентивной фракции флор различных городов, что позволило проводить обобщенный анализ.

Большинство исследователей городской флоры (Grigor'evskaya et al. 2012; Tokhtar' and Fomina 2013; Tret'yakova 2016) отмечают, что для урбанофлор характерной особенностью является преобладание в спектре 10-15 ведущих семейств, на долю которых приходится наибольшее количество видов, что является общей особенностью флор Голарктики. Эта тенденция прослеживается и в изучаемых нами флорах. На долю 15 семейств приходится 629 из 926 видов растений, что составляет 68%. Ведущими семействами являются *Asteraceae* (110 видов), *Poaceae* (83 вида), *Rosaceae* (73 вида), *Fabaceae* (50 видов), что соответствует спектрам семейств флоры лесной и лесостепной зоны. Однако антропогенное воздействие определяет такие характерные черты спектра ведущих таксонов, как высокое расположение в спектре семейства *Rosaceae*, что связано с интродукцией его видов и их натурализацией, а также *Brassicaceae*, *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Amaranthaceae*, что обусловлено присутствием в них представителей сегетально-рудерального комплекса.

Детальный анализ различных фракций городской флоры показал следующие результаты. Существенную роль в формировании урбанофлоры как в естественных, так и антропогенных биотопах играет синантропный компонент (667 видов), в котором достаточно высока доля адвентивных растений. В урбанофлоре городов Орловской области насчитывается 298 видов адвентивных растений, большинство из которых - «новые» индукенты, устойчиво закрепляющиеся во флоре. По набору видов спектры сопоставляемых фракций флор во многом сходны, однако различается их порядок. Для индигенной флоры наибольшее видовое разнообразие наблюдается в 12 семействах, из которых *Potamogetonaceae*, *Rubiaceae* и *Orobanchaceae* характерны только для данной фракции флоры. Синантропный компонент флоры, объединяющий адвентивную и апофитную фракции флоры, отличается присутствием на лидирующих позициях таких семейств как *Brassicaceae*, *Boraginaceae*, *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Amaranthaceae*, *Salicaceae*, *Grassulaceae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae* (рис. 1).



**Figure 1. Рис. 1** Спектр ведущих семейств различных фракций урбанофлоры городов Орловской области А - индигенофиты, В - апофиты; С - адвенты. 1 - *Poaceae*; 2 - *Asteraceae*; 3 - *Rosaceae*; 4 - *Ranunculaceae*; 5 - *Cyperaceae*; 6 - *Caryophyllaceae*; 7 - *Lamiaceae*; 8 - *Potamogetonaceae*; 9 - *Fabaceae*; 10 - *Apiaceae*; 11 - *Rubiaceae*; 12 - *Orobanchaceae*; 13 - *Brassicaceae*; 14 - *Boraginaceae*; 15 - *Plantaginaceae*; 16 - *Polygonaceae*; 17 - *Amaranthaceae*; 18 - *Salicaceae*; 19 - *Grassulaceae*; 20 - *Solanaceae*; 21 - *Cucurbitaceae*

Урбанизированные территории, как правило, имеют четко выраженные пространственную и экологическую структуры и соответствующие им комплексы видов. В городах Орловской области отмечается нечёткая пространственная дифференциация урбанофлор, отражающаяся в различных сочетаниях на городской территории разных типов парциальных флор. Особенности таксономического состава флористических комплексов различных классов городских биотопов определяются характером и степенью антропогенного воздействия.

В спектре ведущих таксонов естественных (лесных, луговых и степных) биотопов преобладают семейства *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*. Ведущими семействами водоёмов являются *Potamogetonaceae*, *Typhaceae*, *Cyperaceae*. Обобщённый спектр ведущих таксонов естественных городских биотопов представлен в табл. 1.

Семейство	Леса		Луга		Степи		Водоёмы	
	Число видов	Место в спектре	Число видов	Место в спектре	Число видов	Место в спектре	Число видов	Место в спектре
Compositae ( Asteraceae )	47	1	59	1	30	1	—	—
Rosaceae	41	2	30	4	15	3	—	—
Gramineae ( Poaceae )	33	3	48	2	16	2	—	—
Papilionaceae ( Fabaceae )	29	4	33	3	13	4	—	—
Umbelliferae ( Apiaceae )	19	5	19	8	5	11	2	6
Labiatae ( Lamiaceae )	19	6	21	7	11	5	—	—
Ranunculaceae	16	7	15	9	6	7	2	5

ae									
Caryophyllaceae	16	8	22	6	7	6	–	–	
Cyperaceae	13	9	23	5	5	12	3	3	
Plantaginaceae	12	10	15	10	6	8	2	7	
Violaceae	–	–	–	–	5	9	–	–	
Cruciferae ( Brassicaceae )	–	–	–	–	5	10	–	–	
Potamogetonaceae	–	–	–	–	–	–	8	1	
Typhaceae	–	–	–	–	–	–	4	2	
Araceae	–	–	–	–	–	–	3	4	
Alismataceae	–	–	–	–	–	–	2	8	
Hydrocharitaceae	–	–	–	–	–	–	2	9	
Общее число видов	245		285		124		28		

**Table 1.** Таблица 1. Спектр ведущих семейств естественных биотопов городов Орловской области

Флористические комплексы антропогенных биотопов, отличающихся от естественных принципиально иными условиями среды и значительным воздействием человека, формируются не только за счёт аборигенных видов, но и включают в себя большое число адвентивных растений. Вследствие этого в таксономической структуре возделываемых и рудеральных биотопов в 10-15 ведущих таксонов входят семейства, не характерные для естественных фитоценозов. Изменяется и роль каждого семейства в сложении флоры того или иного местообитания.

Спектры ведущих таксонов флоры возделываемых биотопов характеризуются присутствием на первых позициях семейств *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*. В число самых богатых по видовому составу входят *Brassicaceae*, *Polygonaceae*, *Plantaginaceae*, что свидетельствует о значительной трансформации данных сообществ и превращении их в квазиестественные нарушенные сообщества. Обобщённый спектр ведущих таксонов возделываемых биотопов городских биотопов представлен в табл. 2.

Семейства	Декоративная группа						Приусадебная группа			
	Газоны		Цветники		Места захоронений		Огороды		Палисадники	
	Число видов	Место в спектре	Число видов	Место в спектре	Число видов	Место в спектре	Число видов	Место в спектре	Число видов	Место в спектре
Compositae ( Asteraceae )	47	1	18	1	20	1	26	1	23	1
Gramineae ( Poaceae )	30	2	4	10	9	6	8	6	10	3
Papilionaceae ( Fabaceae )	26	3	7	5	12	2	11	4	–	–
Caryophyllaceae	21	4	8	2	9	3	–	–	5	6
Cruciferae ( Brassicaceae )	19	5	7	3	6	9	11	3	8	4
Labiatae (	19	6	4	9	9	5	12	2	6	5

Lamiaceae)										
Rosaceae	17	7	–	–	9	4	8	5	17	2
Polygonaceae	11	8	–	–	–	–	6	7	–	–
Plantaginaceae	10	9	–	–	–	–	–	–	–	–
Umbelliferae (Apiaceae)	9	10	–	–	–	–	4	10	–	–
Grassulaceae	–	–	7	4	8	8	–	–	–	–
Amaranthaceae	–	–	5	6	–	–	4	9	5	7
Asparagaceae	–	–	5	7	5	10	–	–	4	11
Convolvulaceae	–	–	4	8	–	–	–	–	4	10
Ranunculaceae	–	–	–	–	8	7	–	–	4	8
Cucurbitaceae	–	–	–	–	–	–	5	8	–	–
Euphorbiaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	4	9
Общее число видов	209		69		95		95		90	

**Table 2.** Таблица 2. Спектр ведущих семейств возделываемых биотопов городов Орловской области

Флористические комплексы цветников характеризуются высоким рангом семейств *Brassicaceae*, *Convolvulaceae*, *Amaranthaceae*, *Asparagaceae*, *Grassulaceae*, что связано с распространением сорных видов и «беженцев» из культуры.

Спектр таксонов флоры мест захоронений существенно отличается от аналогичных показателей в других возделываемых биотопах, что определяется спецификой местообитаний и характером воздействия человека: стремление к культивированию многолетних растений с активным вегетативным или семенным размножением с целью минимизировать затраты на уход приводят к распространению колонофитов или эпекофитов, таких как *Sedumacre* L. и др. виды семейства *Grassulaceae*, *Phlox paniculata* L., *Rudbeckia laciniata* L. и др. виды *Rudbeckia*, *Lupinus polyphyllus* Lindl. и др.

Спектр ведущих семейств флоры садов и огородов отличается присутствием на высоких позициях семейств *Brassicaceae*, *Polygonaceae*, *Amaranthaceae*, характеризующихся большим числом сорно-рудеральных видов. Наличие в спектре семейства *Cucurbitaceae* объясняется выходом его представителей за пределы культуры. В сложении флоры палисадников также заметную роль играют такие семейства, как *Amaranthaceae*, *Convolvulaceae* и *Euphorbiaceae*.

Поскольку флора рудеральных биотопов формируется в большей степени под влиянием антропогенного фактора, таксономическая структура данных флористических комплексов характеризуется преобладанием в спектре ведущих семейств *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*. Важное значение в сложении флор рудеральных биотопов имеют такие семейства как *Amaranthaceae*, *Polygonaceae*, *Plantaginaceae*, *Apiaceae*, *Convolvulaceae* и *Solanaceae*. Анализ парциальных флор основных типов рудеральных биотопов также выявил существенные различия между основными группами местообитаний. Спектр ведущих семейств рудеральных биотопов представлен в табл. 3.

Семейства	Эрозионная группа								Свалочная группа		Щелевые биотопы		Биотопы транспортной инфраструктуры городов			
	Пустыри		Сорные места		Канавы		Места с застойным увлажнением		Контейнерные площадки для сбора ТБО и свалки				Железнодорожная группа		Придорожно-транспортная группа	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Asteraceae (Compositae)	52	1	55	1	–	–	5	5	30	1	4	1	31	1	66	1
Brassicaceae (Cruciferae)	19	2	34	2	2	8	–	–	22	2	–	–	12	3	31	3
Poaceae (Gramineae)	17	3	26	3	3	6	18	1	12	3	3	2	11	4	37	2
Fabaceae (Leguminosae)	16	4	17	5	–	–	–	–	8	6	2	4	15	2	23	4
Lamiaceae (Labiatae)	14	5	16	6	–	–	–	–	6	7	–	–	8	5	22	5
Amaranthaceae	13	6	13	8	–	–	–	–	11	4	–	–	7	6	13	9
Apiaceae (Umbelliferae)	13	7	14	7	–	–	–	–	5	8	–	–	4	12	18	7
Polygonaceae	10	8	17	4	4	1	7	3	8	5	–	–	4	10	13	10
Boraginaceae	10	9	9	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Caryophyllaceae	9	10	10	9	–	–	–	–	–	–	2	3	–	–	17	8
Convolvulaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	5	9	–	–	–	–	–	–
Solanaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	5	10	–	–	–	–	–	–
Rosaceae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	7	19	6
Plantaginaceae	–	–	–	–	4	2	4	6	–	–	–	–	6	8	–	–
Ranunculaceae	–	–	–	–	2	7	–	–	–	–	–	–	4	9	–	–
Onagraceae	–	–	–	–	3	4	3	7	–	–	–	–	4	11	–	–



Junca seae	–	–	–	–	4	3	6	4	–	–	–	–	–	–	–	–
Супер aceae	–	–	–	–	3	5	10	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Обще е число видов	173		211		25		53		112		11		113		259	

**Table 3.** Таблица 3. Спектр ведущих семейств рудеральных биотопов городов Орловской области. Примечание к таблице: 1\* – Число видов; 2\*\* – Место в спектре



**Figure 2. Рис. 2** Участок луговой степи. Город Орел, памятник природы «Балка Непреца». Автор фото – Хромова Т. М.

С антропогенными биотопами в ряде городов связаны находки таких редких для флоры области и городов видов, как *Lepidium latifolium* L. (гаражные кооперативы: г. Орёл, г. Ливны), *Paraver somniferum* L. (сорные места и ж.д. пути: г. Орёл, Ливны, Мценск), *Hordeum jubatum* L. (обочины дорог и расщелины асфальта, г. Болхов, Ливны, Новосиль, Орёл) и т. д. Отмечается распространение таких адвентивных элементов, ранее имеющих статус активности «редко», «очень редко», как *Eragrostis minor* Host (образует большие популяции по ж. д. полотну (г. Орел, г. Ливны, г. Мценск); *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. (преимущественно обочины дорог, г. Орел, г. Ливны, г. Мценск), *Inula helenium* L. (сорные места, у домов: г. Орёл, Болхов, Мценск), *Mentha longifolia* (L.) Huds. (берега водоёмов, сорные места: г. Орёл, Малоархангельск, Ливны, Болхов), *Duchesnea indica* (Andrews) T.Wolf (цветники, палисадники: г. Орел, Болхов и Ливны), *Portulaca oleraceae* L. (ж. д. полотно, клумбы, цветники, изредка расщелины асфальта вблизи клумб и трамвайные пути: г. Орел, Новосиль, Мценск, Болхов, Дмитровск, Ливны, Малоархангельск), *Thladiantha dubia* Bunge. (заросли кустарников, заборы, пустыри, огороды: г. Дмитровск, Орел, Болхов, Мценск); *Bryonia alba* L. (вдоль заборов, по зарослям кустарников, в гаражных кооперативах: г. Орел, Болхов, Ливны, Дмитровск), *Hesperis ruscotricha* Borbas & Degen (обочины дорог, неухоженные газоны, сорные места: г. Орёл, Ливны, Мценск и др.), *Symphytum officinale* L. (обочины дорог, неухоженные газоны, вдоль ж.д. полотна: г. Орёл, Ливны, Мценск и др.), *Festuca arundinacea* L. (г. Дмитровск, Орёл) (рис. 3-5).





**Figure 3. Рис. 3** *Lepidium latifolium* L. Город Орёл, гаражный кооператив «Выраж». Автор фото – Хромова Т. М.



**Figure 4. Рис. 4** *Hordeum jubatum* L. Город Ливны, тупик у железнодорожной станции. Автор фото – Хромова Т. М.





**Figure 5. Рис. 5** *Thladiantha dubia* Bunge. Город Дмитровск, ул. Красная. Автор фото - Хромова Т. М.

В каждом городе отмечаются виды, приуроченные к нарушенным местообитаниям в конкретном населённом пункте, например, *Cynosurus cristatus* L., *Eloдея canadensis* Michx, *Myriophyllum verticillatum* L., *Chorispора tenella* (Pall.) DC., *Amorpha fruticosa* L. и др. (г. Орёл), *Asplenium ruta-muraria* L., *Nicotiana rustica* L. (г. Мценск), *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert, *Achillea ptarmica* L. (г. Болхов), *Sparganium emersum* Rehm., *Zannichellia palustris* L. (г. Малоархангельск), *Asclepias syriaca* L. (г. Дмитровск).



**Figure 6. Рис. 6** *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert. Город Болхов. Газон, ул. Свердлова. Автор фото - Хромова Т. М.

## Выводы

Проведенные инвентаризация и мониторинг различных растительных сообществ городов Орловской области выявили значительное сходство флор, что свидетельствуют об уменьшении влияния природной зональности на формирование урбанофлор и об интенсивной синантропизации флоры на фоне унификации растительного покрова городов. Высокая корреляция между систематической структурой ведущих семейств различных типов биотопов связана с единством состава флоры региона и свидетельствует о тесном взаимодействии естественной и урбанизированной флор. При этом следует отметить, что сложившаяся в процессе более длительного исторического развития флора естественных биотопов обнаруживает относительную стабильность и близка по составу региональной флоре, о чём свидетельствует и их систематическая структура. Однако возрастающее антропогенное воздействие даёт возможность полагать, что процессы преобразования, как естественной, так и урбанизированной флоры будут продолжать интенсифицироваться. Формирование более молодой флоры рудеральных экотопов и возделываемых биотопов происходит постепенно и, очевидно, имеет общие черты с образованием флористических комплексов естественных местообитаний. Подобные тенденции урбанофлорогенеза подтверждает сравнение специфики урбанофлор Орловской области с городскими флорами ряда регионов, расположенных на Среднерусской возвышенности. Так, например, общими чертами, характерными для флористических комплексов урбанизированных территорий Курской (Курск, Щигры, Льгов, Железногорск, Обоянь, Рыльск) (Polyanov 2001; Arep'eva 2011; 2016; Sklyar 2015); Брянской (Брянск, Севск) (Panashenko 2002), Белгородской (Белгород) (Agafonova 2010; Fomina and Tokhtar, 2010), Воронежской (Воронеж, Борисоглебск) (Zavidovskaya 2010; Grigor'evskaya et al. 2012) областей является преобладание в таксономической структуре семейств *Asteraceae* и *Rosaceae*, что характерно для Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктики. В то же время повышение роли *Rosaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, а также типичных синантропных семейств *Polygonaceae* и *Chenopodiaceae* в большинстве исследуемых городов служит индикатором нарушенности ландшафтов и взаимности влияния природных и антропогенных факторов при сохранении черт зональности урбанофлоры. Однако, несмотря на ряд общих черт, обусловленных природно-климатическими факторами, наблюдается отсутствие зависимости между количеством видов и качественным своеобразием видового состава. Так, например, флоре городов Орловской области по количеству видов уступают флоры более крупных и развитых областных центров: во флоре Белгорода насчитывается 681 вид (Agafonova 2010), Курска с окрестностями – 725 видов (Polyanov 2001), Брянска – 746 видов (Panashenko, 2002). Подобная ситуация во многом объясняется разнообразием городских биотопов и отсутствием комплекса мер по рекультивации нарушенных местообитаний и ухода за декоративными насаждениями, вследствие чего появляются участки, удобные для расселения адвентивных видов.

Таким образом, характер формирования урбанофлор Орловской области подтверждает представление об урбанофлоре как о самостоятельном типе антропогенной трансформации флоры, для которого характерны специфическая структура и сходство флористических процессов в городах.

## References

Agafonova LA. 2010. Flora of the Belgorod city [dissertation]. Moscow.

Arepeva LA. 2011. Features of ruderal urban ecotopes flora of Kursk region. Uchenye zapiski. Elektronnyi nauchnyi zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta 1(17): 48-53.

Arepeva LA. 2016. Zonal regularities of formation of the Kursk city synanthropic vegetation. Ekologiya 4: 259-263.

Burda RI, Protopopova VV, Fedoronchuk MM, Shevera MV. 2013. Synanthropization of flora and vegetation – a threat to biodiversity (II All-Ukrainian Sci. Conf. "Synanthropization of vegetation

cover of Ukraine"). Bulletin of Ukrainian National Academy of Science 2: 77-80.

Emelyanova OYu, Khromova TM. 2015. The natural habitats of the cities of Orel region. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture* 4: 97-104.

Fomina OV, Tokhtar' VK. 2010. The structure of flora of urban agglomeration of Belgorod: *Nauchnye vedomosti. Seriya Estestvennye nauki* 21(13): 28-32.

Grigorevskaya AYa, Lepeshkina LA, Zelepukin DS. 2012. Flora of the Voronezh urban district of Voronezh city: biogeographical, landshaftno-ecological, historical aspects: *Samarskaya Luka: problemy regional'noi i global'noi ekologii* 21(1): 5-158.

Il'minskih NG. 1994. Ecotopological structure of the urban flora. In: *Aktual'nye problemy sravnitel'nogo izucheniya flor: Proceed. III Conf on Comparative Floristics*. Kungur. St.-Peterburg.

Il'minskikh NG, Tarasova EM. 1992. For the protection of phytogenetic fund of the urban flora. *Vestnik Udmurtskogo universiteta* 3: 90-93.

Ishbirdina ML, Ishbirdin AR. 1992. Urbanization as a factor of anthropogenic evolution of flora and vegetation. *Zhurnal obshchei biologii* 53(2): 211-224.

Khromova TM, Emelyanova OYu, Kondrashkin AYu. 2017. Partial flora of ruderal biotopes in towns of Orel region. *Sovremennoe sadovodstvo (Contemporary horticulture)* 4: 121-130

Khromova TM, Emelyanova OYu, Tsoi MF. 2016. Ecological assessment of the state of woody plants of the decorative group of cultivated biotopes of the Orel region. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii XXXXVI*: 409-412.

Kostin AE, Avdeev YuM. 2015. Geobotanical research of the biodiversity in the urban environment. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 3: 19-23.

Kuleshova YuV. 2018. About features of biomorphological structure of urbanized territories flora (on the example of Sosnovoborsk, Krasnoyarsk region). *Vestnik KrasGAU* 2(137): 253-259.

Panasenko NN. 2002. Urban flora of the South-Western non-Chernozem region of Russia (on the example of the Bryansk region's cities) [dissertation]. Bryansk.

Poluyanov AV. 2001. Flora of Kursk and its environs: some changes in 100 years. In: *Materialy nauchogo soveshchaniya "Floristicheskie issledovaniya v Central'noj Rossii na rubezhe vekov"*, Ryazan'.

*Problemy izucheniya adventivnoi i sinantropnoi flory v regionah SNG*. 2003. Proceed. Sc. Conf. Moscow: Tula.

Prokopev EP, Rybina TA. 2010. Experience of monitoring synanthropization and anthropogenic transformation of vegetation of specially protected areas in Tomsk. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya* 3(11): 109-118.

Senator SA, Kostina NV, Saksonov SV. 2013. Diversity dependence of species of urban floras on a number of factors. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Biologiya. Nauki o Zemle* 2: 23-29.

Shadrin VA. 2000. Floristic parameters in the estimation of synanthropization of the flora. *Sravnitel'naya floristika na rubezhe III tysyacheletiya*. St.-Peterburg

Sklyar EA. 2015. Modern formation trends of adventitious flora fraction in Kursk. *Nauchnye*



vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki 21(218): 31-37.

Tokhtar' VK, Fomina OV. 2013. Peculiarities of formation of floras in an urban environment in the South-West of the Central Russian upland. Belgorod.

Tretyakova AS. 2016. Characteristics of taxonomic structure of flora in the Middle Urals urban areas (Sverdlovsk Region). Samarskij nauchnyj vestnik 1(14): 66-71.

Vinogradova YuK, Maiorov SR, Khorun LV. 2009. Black book of flora of Central Russia. Alien plant species in the ecosystems of Middle Russia. Moscow: GEOS.

Yurtsev BA, Semkin BI. 1980. Studies of concrete and partial floras with the aid of mathematical methods. Botanicheskii zhurnal 65(12): 1706-1718.

Zavidovskaya TS. 2010. Flora of Borisoglebsk. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa - Lesnoj vestnik 3: 192-198.

## Citation:

Khromova TM, Emelyanova OYu. 2019. Systematic structure of urban flora in various habitats of Orel oblast.

Acta Biologica Sibirica 5(4): 44-53.

**Submitted:** 12.10.2019. **Accepted:** 23.11.2019

<http://dx.doi.org/10.14258/abs.v5.i4.6954>

© 2019 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).