

УДК 589.1

ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРЦИАЛЬНОЙ ФЛОРЫ РУДЕРАЛЬНЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ Г. КАЛУГИ

Евсеева А. А.

*ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского», Калуга, Россия
E-mail: annahabarova@yandex.ru*

Проведено изучение флористического состава сосудистых растений рудеральных мест обитания г. Калуги, выявлены наиболее распространенные виды. Проанализировано соотношение эколого-ценотических и эколого-биологических групп рудеральной растительности г. Калуги. Изучен адвентивный компонент исследованной территории.

Ключевые слова: городская флора, рудеральная растительность, эколого-фитоценотический анализ растительности, адвентивная флора.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение растительности рудеральных местообитаний в урбоэкосистемах необходимо для оценки экологической ситуации, мониторинга флоры региона в целом и урбанofлоры в частности [1]. Поскольку рудеральная растительность характерна для вторичных местообитаний с нарушенным естественным покровом, становится особенно важно вести наблюдения за динамикой флоры подобных экосистем. Такие объекты растительности, как правило, богаты сорными видами, малоустойчивыми культурными растениями, а также чужеродными видами и эргазофитофитами, способными причинить вред аборигенным экосистемам.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данное исследование посвящено изучению флористического состава сосудистых растений спонтанной растительности рудеральных мест обитания г. Калуги. Для более полного охвата флоры изучаемой территории в разные вегетационные периоды 2015 г. было сделано 70 флористических описаний в 35 точках города. Точки исследования были выбраны на территории города таким образом, чтобы охватить разные по происхождению типы рудеральной растительности. В исследуемых точках были заложены геоботанические площадки и сделаны стандартные описания растительности методом Браун-Бланке [2]. Систематическая принадлежность растений определялась по «Флоре средней полосы Европейской части России» [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Флора изученной территории города Калуги представлена 4 отделами: Polypodiophyta, Equisetophyta, Pynophyta, Magnoliophyta, где Magnoliophyta значительно преобладает – 96,8 %. Было выявлено 214 видов сосудистых растений, что составляет порядка 14,4 % от общего списка видов региона [4]. Выявленные виды относятся к 49 семействам и 147 родам (табл. 1). Для сравнительного анализа, таблица 1 также содержит сведения основных пропорций флоры лесной растительности Калуги [5]. Как видно из таблицы, растительность города, приуроченная к рудеральным местообитаниям, имеет более широкую вариацию видового состава [6], и большее число родов, возможно из-за присутствия в ней большего количества видов растений из культуры и рудеральных видов. Родовой коэффициент отдела покрытосеменных также выше у рудеральной флоры. Как правило, более богатые флоры имеют более высокие родовые коэффициенты [7], а менее богатые – низкие родовые коэффициенты, отражающие монотипизацию родов. Однако в данном случае мы предполагаем, что более высокие показатели родовых коэффициентов флоры растительности нарушенных мест обитания характеризуют флору как более аллохтонную по сравнению с флорой остаточных городских лесов.

Таблица 1

Основные пропорции флоры г. Калуги

Отдел	виды	% участия	Число родов	% участия	Число семейств	% участия	Родовой коэффициент
Лесная растительность							
Equisetophyta	3	1,8	1	0,8	1	2	-
Polypodiophyta	8	4,7	6	4,9	4	8	-
Pynophyta	2	1,2	2	1,6	1	2	-
Magnoliophyta в т.ч.:	155	92,3	114	92,7	43	88	1,359
Magnoliopsida	125	74,7	96	78,1	39	80	1,30
Liliopsida	30	17,6	18	14,6	4	8	1,6
Всего:	168		123		49		1,365
Рудеральная растительность							
Equisetophyta	3	1,4	1	0,6	1	2	-
Polypodiophyta	2	0,9	2	1,4	2	4,1	-
Pynophyta	2	0,9	2	1,4	1	2	-
Magnoliophyta в т.ч.:	207	96,8	142	96,6	45	91,9	1,465
Magnoliopsida	171	80	123	83,7	41	83,8	1,40
Liliopsida	36	16,8	19	12,9	4	8,1	1,9
Всего:	214		147		49		1,463

Различия в количественном составе отделов определяются более высоким содержанием в лесной флоре папоротников, и более высоким содержанием покрытосеменных обоих классов в составе рудеральной растительности. Большее число однодольных в нарушенных городских местообитаниях объясняется более высоким содержанием в их флоре луговых злаков, характерным для феномена олуговения и остепнения городской флоры, ее унификации. Это происходит в связи с тем, что синантропные флоры развиваются в условиях ксерофитизации, что «смещает» флору в сторону более аридных широт [8].

Наиболее насыщенные видами семейства представлены в таблице 2. В наибольшей степени представленным видами оказалось семейство Asteraceae. Обнаруженные виды этого семейства в основном относятся к сорным растениям, здесь содержатся адвентивные виды, такие как *Aster salignus* Willd., *Helianthus tuberosus* L., *Xanthium albinum* (Widd.) H. Scholz, *Solidago gigantea* Ait., *S. Canadensis* L., *Erigeron canadensis* L. и др.

Таблица 2
Спектр ведущих семейств рудеральной растительности г. Калуги

№	Семейства	Число родов		Число видов	
		Общее кол-во	% от общего числа	Общее кол-во	% от общего числа
1	Asteraceae	23	15,6	32	14,9
2	Rosaceae	15	10,2	24	11,1
3	Poaceae	13	8,8	21	9,8
4	Fabaceae	7	4,8	13	6
5	Lamiaceae	9	6,1	9	4,2
6	Caryophyllaceae	6	4,1	7	3,3
7	Cyperaceae	2	1,4	7	3,3
8	Polygonaceae	3	2	7	3,3
9	Umbelliferae	7	4,8	7	3,2
10	Cruciferae	5	3,4	6	2,8
11	Scrophulariaceae	6	4,1	6	2,8
	Остальные	51	34,7	75	35,3
	Всего	147	100	214	100

Семейство Rosaceae на обследованной территории также эргазиофитофитами, среди них: *Crataegus sanguinea* Pall., *C. submollis* Sarg., *Pyrus communis* L., *Prunus domestica* L., *Spiraea salicifolia* L., *Rosa canina* L., *Malus domestica* Borkh. и др. Poaceae в основном представлено как сорными, так и опушечно-луговыми видами. Высокая доля участия термофильных семейств Lamiaceae и Fabaceae характерна для

городских флор в целом [9]. Следует отметить, что все выявленные наиболее распространенные семейства содержат в своем составе рудеральные, заносные и прочие группы видов, свидетельствующие об измененности местообитания. Причем семейство *Cruciferae* представлено исключительно сорными видами. К монотипным относится 17 семейств, что составляет 34,7 % от всех выявленных. Монотипизация семейств является следствием ослабления внутривидовых связей в фитоценозах динамично меняющейся городской среды, где способны произрастать отдельные представители рода и семейства. Однако это можно объяснить и недостаточным охватом территории города при исследовании и возможности описания отдельных частей парцелл в мозаичной структуре городской растительности.

Наиболее многочисленны роды рудеральных мест обитания представлены в таблице 3. Из представленных данных видно, что самые многочисленные роды содержат небольшое количество видов – от 3 до 6. Вследствие этого подробный флористический анализ наиболее многочисленных родов затруднителен. Возможно, такие результаты объяснимы недостаточным охватом территории. Наблюдается высокая монотипизация родов – 102 рода из 147 содержат по одному виду. 30 родов содержат по 2 вида.

Таблица 3
Спектр ведущих родов рудеральной растительности г. Калуги

Рода	Число видов	
	Общее кол-во	% от общего числа
<i>Carex</i>	6	2,8
<i>Poa</i>	6	2,8
<i>Cirsium</i>	4	1,8
<i>Trifolium</i>	4	1,8
<i>Artemisia</i>	3	1,4
<i>Equisetum</i>	3	1,4
<i>Galium</i>	3	1,4
<i>Juncus</i>	3	1,4
<i>Plantago</i>	3	1,4
<i>Polygonum</i>	3	1,4
<i>Potentilla</i>	3	1,4
<i>Ranunculus</i>	3	1,4
<i>Rumex</i>	3	1,4
<i>Salix</i>	3	1,4
<i>Solidago</i>	3	1,4
Остальные	162	75,4
Всего	215	100

Бедное видовое богатство родов в целом, и большую долю монотипных родов возможно объяснить нарушенной средой города, как местообитания и выживанием в ней отдельных аборигенных представителей родов.

Среди наиболее распространенных видов (табл. 4) травянистого яруса типичные представители рудеральных местообитаний – *Taraxacum officinale* Wigg., *Urtica dioica* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Geum urbanum* L., *Plantago major* L., *Artemisia vulgaris* L., а также луговые виды – *Dactylis glomerata* L., *Achillea millefolium* L., *Centaurea jacea* L., *Ranunculus repens* L. Наличие в этом перечне луговых видов объяснимо «олуговением» городской флоры [10].

Таблица 4

Виды рудеральных местообитаний г. Калуги с наиболее высокими показателями встречаемости

№	Название вида	Встречаемость видов на площадках	% встречаемости от общего числа площадок
Травянистый ярус			
1	<i>Taraxacum officinale</i>	44	62,9
2	<i>Urtica dioica</i>	39	55,7
3	<i>Dactylis glomerata</i>	38	54,2
4	<i>Arctium tomentosum</i>	35	50
5	<i>Geum urbanum</i>	33	47,1
6	<i>Achillea millefolium</i>	31	44,3
7	<i>Plantago major</i>	30	42,9
8	<i>Artemisia vulgaris</i>	28	40
9	<i>Centaurea jacea</i>	25	35,7
10	<i>Ranunculus repens</i>	24	34,3
Древесно-кустарниковый ярус			
1	<i>Acer negundo</i>	29	41,4
2	<i>Acer platanoides</i>	25	35,7
3	<i>Populus x sibirica</i>	15	21,4
4	<i>Ulmus laevis</i>	10	14,3
5	<i>Salix fragilis</i>	10	14,3
6	<i>Sorbus aucuparia</i>	6	8,6
7	<i>Padus avium</i>	6	8,6
8	<i>Tilia cordata</i>	5	7,1
9	<i>Quercus robur</i>	4	5,7
10	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	4	5,7

Наиболее распространенным представителем древесно-кустарникового яруса также является типичный рудерал, интродуцент *Acer negundo* L. Кроме него в этом списке присутствуют и другие интродуценты: *Populus x sibirica* G. Krylov et Grigoriev ex A. Skvortsov и *Fraxinus pennsylvanica* Marsh.. Часто встречаемый *Salix fragilis* L. как правило, приурочен к прибрежным местообитаниям. Прочие наиболее распространенные древесные растения являются лесными видами, поскольку территория города Калуги относится к подзоне смешанных широколиственно-еловых лесов лесной зоны; находится в лесном елово-дубовом округе, елово-дубовом районе. В окрестностях довольно часто встречаются островами дубово-еловые и еловые леса [4]. Предположительно поэтому в составе древесного яруса рудеральной спонтанно образующейся растительности Калуги часто встречаются коренные породы деревьев.

Анализ соотношения эколого-ценотических групп растений рудеральных местообитаний показал, что луговые виды доминируют в этом спектре, что обусловлено «олуговением» городской флоры (рис. 1). Среди укрупненной группы растений луговых местообитаний здесь широко представлены различные луговые виды, опушечно-луговые, прибрежно-луговые и др. Группа сорных растений также занимает значительную часть спектра рудеральной растительности Калуги, что обусловлено нарушенными условиями данных местообитаний.

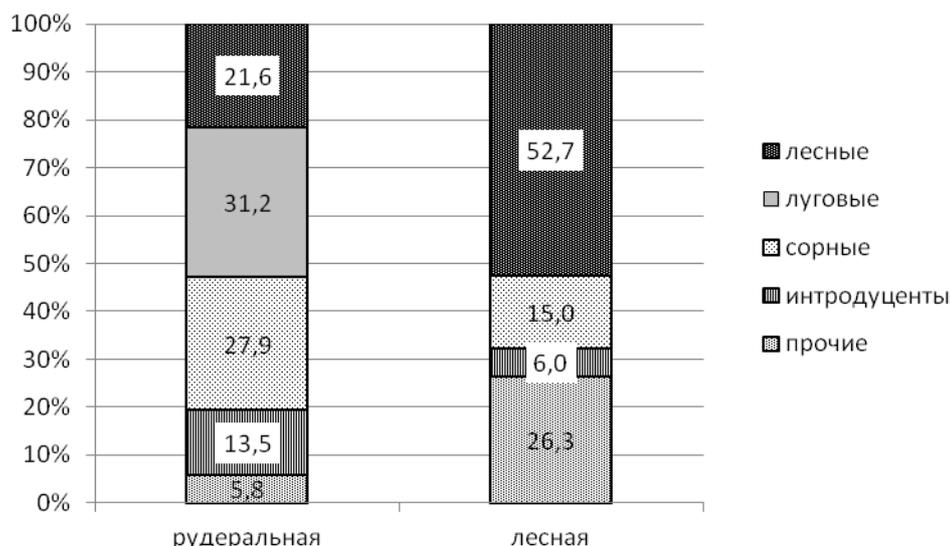


Рис. 1. Соотношение эколого-ценотических групп растений г. Калуги.

Интересно, что при сравнении со спектром эколого-биологических групп лесных фитоценозов города, несущих высокую рекреационную и антропогенную нагрузку в целом, видна значительная разница в долевом весе интродуцентов – растительность рудеральных местообитаний содержит более чем в два раза большее

их количество – 13,5 %, против 6 % в лесных объектах. Таким образом, в эколого-ценотической структуре рудеральной растительности Калуги отмечаются общие закономерности формирования урбанофлор.

Как видно из рисунка 2, абсолютные доминанты спектра эколого-биологических групп растений рудеральных мест обитания – многолетние травы. Причем их доля меньше, чем доля многолетних трав лесных местообитаний Калуги, а абсолютное количество выше. Поскольку многие из многолетних трав являются сорными видами, это обуславливает их более высокое число в рудеральной растительности, а более низкая их доля объяснима смещением пропорций спектра в пользу древесно-кустарниковой флоры, количество которой выше как в абсолютных так и относительных единицах.

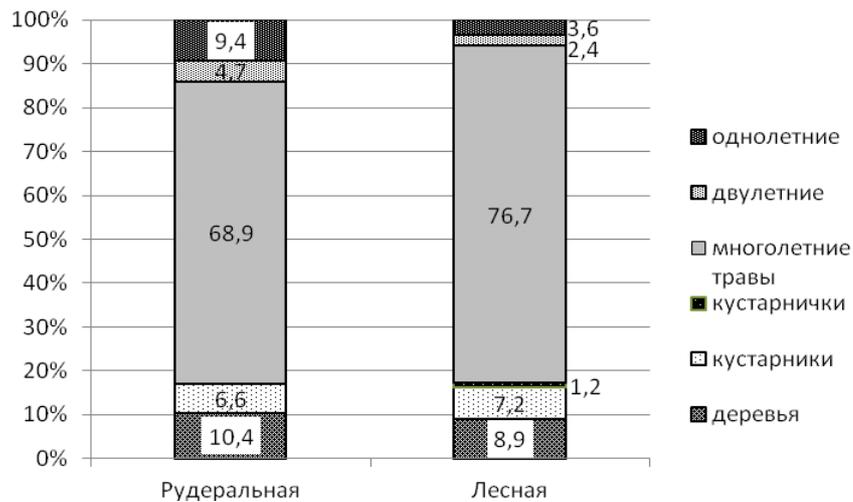


Рис. 2. Спектр эколого-биологических групп растительности Калуги.

Предположительно, большее число видов древесных растений в рудеральных местообитаниях по сравнению с лесной растительностью, имеющей в своей структуре обязательный древесный ярус, играющий эдификаторную роль, обусловлено большим количеством видов-интродуцентов, культурных и адвентивных видов.

В настоящей работе для выявления адвентивного компонента флоры и его степени натурализации использовались конспект адвентивной флоры Калужской области и методика А. В. Крылова, основанная на градации степени натурализации адвентивных видов [11, 12]. В перечне адвентивных видов рудеральных местообитаний Калуги отмечено 26 видов, 14 из которых древесно-кустарниковые. Из 26 заносных видов 10 – ненатурализовавшиеся (табл. 5). Для сравнения – в городских лесах Калуги обнаружено 15 адвентивных видов, лишь 2 вида натурализовались. Это говорит о том, что рудеральная растительность имеет более слабые внутриценотические связи, что дает возможность внедряться ненатурализовавшимся адвентивным видам.

Таблица 5

Адвентивные виды рудеральных местообитаний г. Калуги и степень их натурализации

№	Виды	По степени натурализации								Путь заноса
		N ⁰ - N ²	N ³	N ⁴	N ⁵	N ⁶	N ⁷	N ⁸	N ⁹	
										Преднамеренно занесенные, С
										Натурализовавшиеся растения
										Непреднамеренно занесенные, А
1.	<i>Acer negundo</i>								+	АС
2.	<i>Aesculus hippocastanum</i>			+						С
3.	<i>Aster salicifolius</i>								+	С
4.	<i>Atriplex patens</i>	+								А
5.	<i>Berberis vulgaris</i>	+								С
6.	<i>Caragana arborescens</i>							+		С
7.	<i>Crataegus sanguinea</i>	+								С
8.	<i>Crataegus submollis</i>	+								С
9.	<i>Erigeron canadensis</i>								+	А
10.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>							+		С
11.	<i>Grossularia reclinata</i>					+				С
12.	<i>Helianthus tuberosus</i>					+				АС
13.	<i>Impatiens glandulifera</i>								+	С
14.	<i>I. parviflora</i>							+		А
15.	<i>Malus domestica</i>		+							АС
16.	<i>Philadelphus coronaries</i>	+								С
17.	<i>Populus x sibirica</i>			+						С
18.	<i>Prunus domestica</i>			+						С
19.	<i>Reynoutria japonica</i>							+		С
20.	<i>Solidago canadensis</i>								+	С
21.	<i>Solidago gigantea</i>								+	С
22.	<i>Spiraea salicifolia</i>			+						С
23.	<i>Symphoricarpos albus</i>							+		С
24.	<i>Thladiantha dubia</i>				+					С
25.	<i>Viola odorata</i>							+		С
26.	<i>Xanthium albinum</i>							+		А

В рудеральных местообитаниях отмечены 2 редких вида Калужской области *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova. (3 категория) и *Viola odorata* L. (4 категория). [13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы выявлен флористический состав и экологическая структура рудеральной растительности г. Калуги, которая отражает общие закономерности формирования урбанофлор. Была отмечена высокая монотипизация флористических таксонов, а так же характерный для городской растительности феномен «олуговения». Присутствие во флористическом составе описываемых сообществ значительного количества видов начальных стадий сукцессий, а также адвентивных видов, свидетельствует о происходящих динамических процессах, поэтому необходимо проводить мониторинг состояния рудеральной растительности города. Мониторинг этих сообществ позволит выявлять новые адвентивные виды и прогнозировать их дальнейшее распространение. Результаты данного исследования могут служить основой для организации мониторинга рудеральной растительности г. Калуги.

Список литературы

1. Арепьева Л. А. Экологический анализ ценофлор рудеральной растительности урбанизированных территорий Курской области / Л. А. Арепьева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2008. – № 1. – С. 60–65.
2. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. 3, Aufl. Wien, 1964. 865 s. Krausch H.-D. Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. I. Die Gessellschaften des offenen Wassers / Braun-Blanquet J. // Limnologica. – 1964. – Bd. 2., Hf. 2. – S. 145–203.
3. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. / П. Ф. Маевский // М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2006. – 600 с.
4. Решетникова Н. М. Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области / Н. М. Решетникова [и др.]. – М. : Товарищество науч. изданий КМК, 2010. – 549 с.
5. Шестакова Г. А. Биологическое разнообразие высших растений, используемых в озеленении городов, в зависимости от стратегии застройки городских территорий / Г. А. Шестакова, И. Н. Лыков, А. А. Евсеева // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 6. – С. 93–98.
6. Арепьева Л. А. О сообществах поздних сукцессионных стадий рудеральной растительности на урбанизированных территориях Курской области / Арепьева Л. А. // Растительность России. – 2012. – № 21. – С. 13–24.
7. Нигметова А. М. Флора Астрахани: Динамика, современное состояние, оптимизация [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / А. М. Нигметова. – Астрахань, 2007. – 22 с.
8. Шадрин В. А. Состояние лесных экосистем под влиянием рекреации (на примере города Ижевска) / В. А. Шадрин, А. В. Федчук // Молодежный научный вестник. – 2017. – № 12 (25). – С. 33–39.
9. Соколова И. Г. Синантропная флора города Пскова [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / И. Г. Соколова. – Санкт-Петербург, 2006. – 18 с.
10. Арепьева Л. А. Фитосоциологический анализ ценофлор классов рудеральной растительности городов Брянска и Курска / Л. А. Арепьева // Экология. – 2011. – № 5. – С. 392–394.
11. Крылов А. В. Адвентивный компонент флоры Калужской области: натурализация видов / А. В. Крылов, Н. М. Решетникова // Ботанический журнал. – 2009. – Т. 94, №8. – С. 1126–1148.
12. Крылов А. В. Адвентивный компонент флоры Калужской области: динамика распространения видов / А. В. Крылов, Н. М. Решетникова // Ботанический журнал. – 2010. – Т. 95, №3. – С. 350–367.
13. Решетникова Н. М. Изучение ландшафтов Калужской области. Часть 1. Охраняемые виды сосудистых растений – Tracheophyta. / Решетникова Н. М., Крылов А. В., Воронкина Н. В., Шмыгов А. А., Константинов Е. Л., Попченко М. И. – Калуга: Изд-во Калужского государственного университета им. К. Э. Циолковского, 2013. – 145 с.

ECOLOGICAL-PHYTOCENOTIC ANALYSIS OF THE PARTIAL FLORA OF
RUDERAL HABITATS CITY OF KALUGA

Evseeva A. A.

Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovski, Kaluga, Russian
E-mail: annahabarova@yandex.ru

This study focuses on the study of the floristic composition of vascular plants of spontaneous vegetation of ruderal habitats of the city of Kaluga. Geobotanical sites were laid at the studied points and standard descriptions of vegetation were made using the Brown-Blanca method. Research points were chosen on the territory of the city in such a way as to encompass different types of ruderal vegetation by origin.

The flora of the studied territory of Kaluga is represented by 4 division: Polypodiophyta, Equisetophyta, Pynophyta, Magnoliophyta. 214 species of vascular plants were identified, which is about 14,4 % of the total list of species in the region. Identified species belong to 49 families and 147 genera. We suggest that higher indices of the generic coefficients of the flora of the vegetation of disturbed habitats characterize the flora as more allochthonous in comparison with the flora of the residual urban forests.

The most represented species is the Asteraceae family. Discovered species of this family are mainly related to weeds; adventitious species are found here, such as *Aster salicifolius* Scholl., *Helianthus tuberosus* L., *Xanthium albinum* (Widd.) H. Scholz, *Solidago gigantea* Ait., *S. canadensis* L., *Erigeron canadensis* L. et al. It was revealed that all the most common families identified contain ruderal, invasive, and other groups of species, indicating habitat changes. Moreover, the Cruciferae family is represented exclusively by weed species. 17 families are monotypic, which is 34.7 % of all identified. The monotyping of families is a consequence of the weakening of intracenic relationships in phytocenoses of a dynamically changing urban environment, where individual representatives of the genus and family are able to grow. The poor species richness of the genera as a whole, and a large proportion of monotypic genera can be explained by the disturbed environment of the city as a habitat and the survival of individual indigenous representatives of the genera in it. An analysis of the correlation of the ecological-coenotic groups of plants of ruderal habitats showed that meadow species dominate in this spectrum, which is due to the "prairification" of the urban flora. In the ecological and coenotic structure of the ruderal vegetation of Kaluga, general patterns of the formation of urban flora are noted.

As a result of the work, the floristic composition and ecological structure of the ruderal vegetation of the city of Kaluga were revealed, which reflects the general patterns of the formation of urban flora. High monotyping of floristic taxa was noted, as well as the phenomenon of "prairification" characteristic of urban vegetation. The presence in the floristic composition of the described communities of a significant number of species of the initial stages of successions, as well as adventitious species, indicates ongoing dynamic processes, so it is necessary to monitor the state of ruderal vegetation of the city. Monitoring of these communities can allow us to identify new adventitious species and

predict their further distribution. The results of this study can serve as the basis for organizing monitoring of ruderal vegetation in the city of Kaluga.

Keywords: urban flora, ruderal vegetation, ecological-phytocenotic analysis of vegetation, adventitious flora.

References

1. Arepieva L. A. Ecological analysis of the cenoflora of ruderal vegetation of urbanized territories of the Kursk region, *Bulletin of the Voronezh state University. Series: Geography. Geoecology*, **1**, 60 (2008).
2. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. 3. Aufl. Wien, 1964. 865 p. Krausch H.-D. Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. I. Die Gessellschaften des offenen Wassers, *Limnologica*. Bd. 2. Hf. 2, 145 (1964).
3. Mayevsky P. F. *Flora of the middle zone of the European part of Russia. 10th ed.*, 600 p. (Partnership of scientists. KMC publications, Moscow, 2006).
4. Reshetnikova N. M. *Kaluga flora: annotated list of vascular plants of the Kaluga region*, 549 p. (Partnership of scientists. KMC publications, Moscow, 2010).
5. Shestakova G. A., Lykov I. N., Evseeva A. A. Biological diversity of higher plants used in urban greening, depending on the strategy of urban development, *Problems of regional ecology*, **6**, 93 (2012).
6. Arepieva L. A. on communities of late successional stages of ruderal vegetation in urbanized territories of the Kursk region, *Vegetation of Russia*, **21**, 13 (2012).
7. Nigmatova A. M. *Flora of Astrakhan: Dynamics, current state, optimization*, 22 p. (Autoref. Diss. ... Cand. Biol. Sciences : 03.00.16, Astrakhan, 2007) .
8. Shadrin V. A., Fedchuk A. V. Sostoyanie lesnyh ekosistem pod vliyaniem rekreacii (na primere goroda Izhevsk), *Molodezhnyj nauchnyj vestnik. [Youth Scientific Herald]*, **12 (25)**, 33 (2017).
9. Sokolova I. G. *Synanthropic flora of the city of Pskov*, 18 p. (Author. Diss. ... Cand. Biol. Sciences: 03.00.05, Saint Petersburg, 2006).
10. Arepieva L. A. Phytosociological analysis of the cenoflora of ruderal vegetation classes in the cities of Bryansk and Kursk, *Ecology*, **5**, 392 (2011).
11. Krylov A. V., Reshetnikova N. M. Adventive component of the flora of the Kaluga region: naturalization of species, *Botanicheskij zhurnal, [Botanical Journal]*, **94, 8**, 1126 (2009).
12. Krylov A. V., Reshetnikova N. M. Adventivnyy komponent flory Kaluzhskoy oblasti: naturalizatsiya vidov, *Botanicheskij zhurnal. [Botanical Journal]*, **95, 3**, 350 (2010).
13. Reshetnikova N. M., Krylov A. V., Voronkina N. V., Shmytov A. A., Konstantinov E. L., Popchenko M. I. *Studying the landscapes of the Kaluga region. Part 1. Protected species of vascular plants-Tracheophyta*, 145 p. (Publishing House of Kaluga state University. K. E. Tsiolkovsky, Kaluga, 2013).