

© А. В. Калинина

## УРБАНОФЛОРА ЩЕЛЕВЫХ ЭКОТОПОВ ДОНЕЦКО-МАКЕЕВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»  
Россия, 283050, ДНР, г. Донецк, ул. Щорса, 46

**Калинина А. В. Урбанофлора щелевых экотопов Донецко-Макеевской агломерации.** Представлены результаты исследования урбанофлоры щелевых экотопов Донецко-Макеевской агломерации. В составе флоры щелевых местообитаний выявлено 90 видов сосудистых растений. В результате таксономического анализа установлено преобладание монотипных семейств (63,0 %) и монотипных родов (84,4 %), рассчитан родовой коэффициент (1,17). Эколого-ценотический анализ показал преобладание гемикриптофитов, по отношению требовательности к влаге доминирование ксеромезофитов, по требовательности к почвенному плодородию – мезотрофов, световому режиму – гелиофитов. Ядро в ценотической структуре составляют рудеральные виды.

*Ключевые слова:* урбанофлора, щелевые экотопы, экологическая структура, таксономическая структура, адвентивная фракция, Донецко-Макеевская агломерация.

### Введение

Урбанофлора является неотъемлемой составляющей экосистем современных городов и критерием их буферной экологической устойчивости [4, 6]. Фитомониторинг городской среды необходим для комплексного изучения флоры регионов, определения закономерностей современного развития растительного покрова населенных пунктов, диагностики состояния урбосистемы, а также для разработки мер по оптимизации городских экосистем [2, 3, 5, 7].

Особым типом рудеральных экотопов со специфическими отличительными характеристиками являются щелевые местообитания. Лимитирующими факторами существования в условиях щелевых экотопов являются ограниченность жизненного пространства, токсичность субстрата, аэрация и температурный режим, эдафотоп, а также риск прерывания онтогенеза (уязвимость) из-за рекреационного воздействия и мероприятий по уходу за городскими территориями [9, 10].

Осложненная военно-политическими событиями ситуация в Донбассе стала причиной оттока населения, прекращения функционирования некоторых организаций, оставление зданий и сооружений без должного содержания. Недостаток трудовых ресурсов, привели к распространению щелевых местообитаний и увеличению их площадей.

Цель исследования – определить состав, таксономическую структуру и особенности эколого-ценотической структуры урбанофлоры щелевых экотопов Донецко-Макеевской агломерации.

### Материал и методы исследования

Изучение щелевых экотопов на территории Донецко-Макеевской агломерации проводили в июле – августе 2023–2024 гг. Маршрутным методом были исследованы растительные группировки, имеющие разную локацию: щели и трещины асфальта, плитки, ступеньки, фундаменты домов. Для обследования трансформированных экотопов использовали стандартные фитоценотические методы. Для каждого отдельного участка были составлены геоботанические описания, собран гербарий, выполнено фотографирование.

В процессе определения видов растений и их уточнения использовали работу В. М. Остапко [8]. Эколого-ценотический анализ выполняли по системе экоморф А. Л. Бельгарда [1, 11].

### Результаты и обсуждение

На обследованной территории было выявлено 90 видов сосудистых растений. Данные виды относятся к 27 семействам и 77 родам. Это составляет 4,3 % от флоры Донбасса, что подтверждает относительную бедность видового состава и экстремальные условия существования в щелевых экотопах.

Ведущую позицию в спектре семейства занимают Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae. Шесть ведущих семейств насчитывают 63 вида, что составляет 70 % от общего количества видов. Таксономический анализ показал, что во флоре исследованных территорий преобладают монотипные семейства – 17 семейств, 63,0 % от общего числа семейств (Papaveraceae, Nyctaginaceae, Portulacaceae, Caryophyllaceae, Amaranthaceae и д. р.), 6 семейств являются олиготипными – 22,2 %, насчитывающими от 2 до 4 родов (Chenopodiaceae, Rosaceae, Apiaceae, Boraginaceae, Plantaginaceae, Lamiaceae), 4 политипных семейства – 14,8 %, в состав которых входит от 5 до 24 родов (Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae).

Таблица 1

### Спектр ведущих семейств флоры щелевых экотопов Донецко-Макеевской агломерации

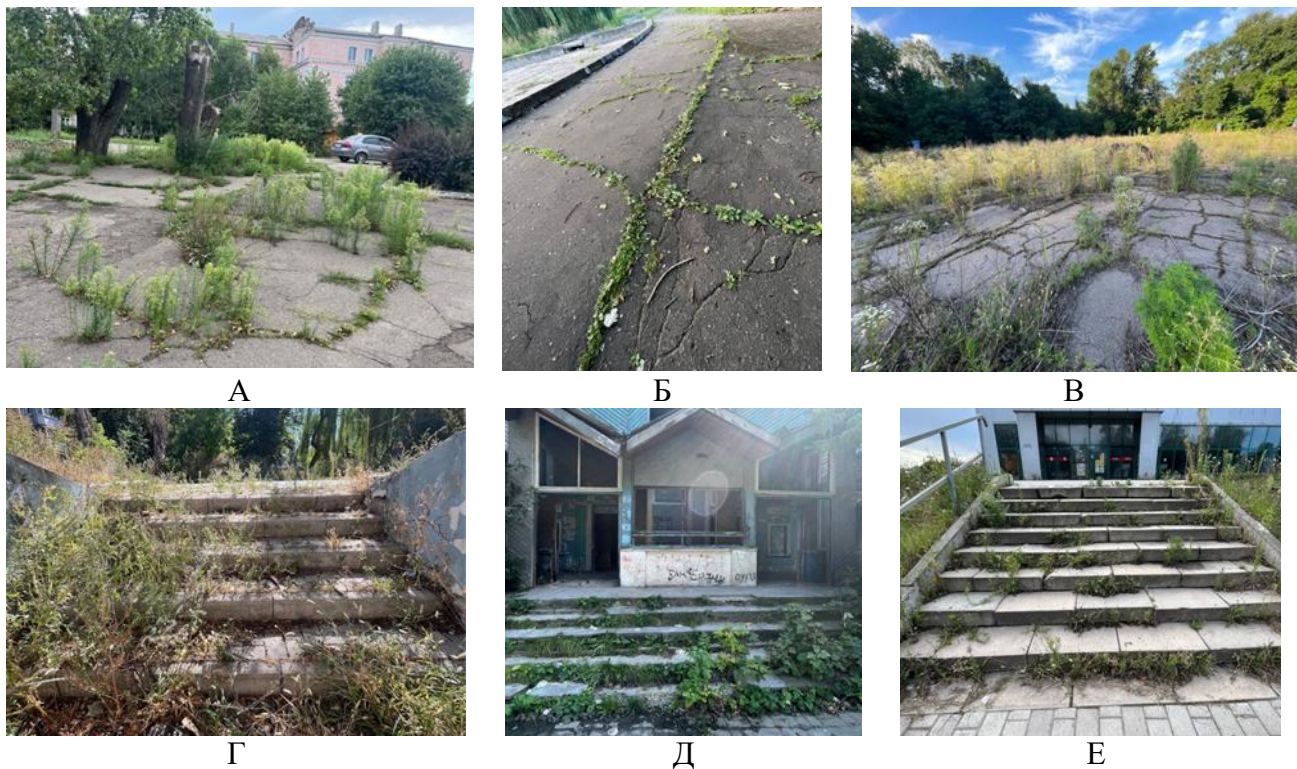
№ п/п	Семейство	Число видов		№ п/п	Семейство	Число видов	
		Абс.	%			Абс.	%
1	Asteraceae	30	33,3	15	Caryophyllaceae	1	1,1
2	Poaceae	15	16,7	16	Cyperaceae	1	1,1
3	Fabaceae	7	7,8	17	Euphorbiaceae	1	1,1
4	Brassicaceae	5	5,6	18	Fagaceae	1	1,1
5	Lamiaceae	3	3,3	19	Nyctaginaceae	1	1,1
6	Plantaginaceae	3	3,3	20	Onagraceae	1	1,1
7	Apiaceae	2	2,3	21	Papaveraceae	1	1,1
8	Boraginaceae	2	2,3	22	Polygonaceae	1	1,1
9	Chenopodiaceae	2	2,3	23	Portulacaceae	1	1,1
10	Rosaceae	2	2,3	24	Salicaceae	1	1,1
11	Rubiaceae	2	2,3	25	Simaroubaceae	1	1,1
12	Sapindaceae	2	2,3	26	Solanaceae	1	1,1
13	Amaranthaceae	1	1,1	27	Violaceae	1	1,1
14	Betulaceae	1	1,1				

Анализ родового состава позволил установить, что из 77 родов 65 являются монотипными, на долю которых приходится 84,4 %, 12 родов – олиготипные, которые составляют 15,6 % от общего количества, насчитывающих от 2 до 3 видов (*Medicago*, *Trifolium*, *Acer*, *Artemisia*, *Erigeron*, *Lactuca*, *Sonchus*, *Tragopogon*, *Galium*, *Plantago*, *Elytrigia*, *Poa*), политипные роды не выявлены. Родовой коэффициент равен 1,17 и демонстрирует, что большинство родов включают по одному виду. Низкое значение родового коэффициента свидетельствует о слабой конкуренции между видами из разных родов и бедном флористическом разнообразии.

Уровень сформированности растительных группировок в условиях щелевых экотопов, их обилие зависит от ряда факторов: рекреационной нагрузки, благоустройства и мероприятий по уходу за городской территорией, срока эксплуатации сооружений, а также их использования.

Низкое фиторазнообразие характерно для щелей и трещин асфальтного покрытия и плитки, подверженных высокой рекреационной и механической нагрузке. Чаще всего на таких участках доминируют *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Eragrostis minor* Host, *Plantago major* L., *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Polygonum aviculare* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Trifolium repens* L.

Отмечено, что растительные группировки с высокими показателями фиторазнообразия формируются на щелевых экотопах рекреационных территорий, особенно при отсутствии должного ухода за территорией. Видовое разнообразие достигает до 26 видов на участок. Преобладающими видами на таких участках являются *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Plantago major* L. (рис.1).



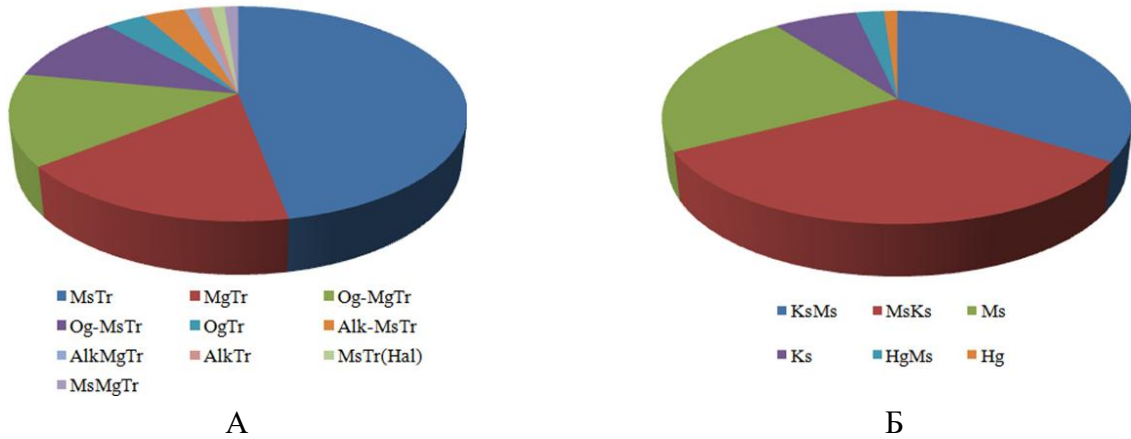
**Рис. 1. Некоторые растительные группировки щелевых экотопов Донецко-Макеевской агломерации:**  
А, Б, В – щели и трещины асфальта, Г, Д, Е – щели и трещины на ступеньках и между плиток

Анализ жизненных форм по системе Х. Раункиера продемонстрировал, что в составе флоры щелевых местообитаний господствуют гемикриптофиты (46,5 %), следующую позицию занимают терофиты (36,1 %), далее криптофиты (9,3 %) и фанерофиты (8,1 %). В составе травянистого покрова встречаются фанерофиты – проростки и ювенильные растения некоторых древесных видов: *Betula pendula* Roth, *Quercus robur* L., *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Populus alba* L., *Robinia pseudoacacia* L.

По отношению к режиму почвенного увлажнения были выделены 6 экоморф. Преобладающими являются ксеромезофиты (34,5 %), несколько уступают мезоксерофиты (33,0 %), следующую позицию занимают мезофиты (22,7 %), далее ксерофиты (6,8 %) и гигромезофиты (2,3 %), гигрофиты (1,1 %) (рис. 2).

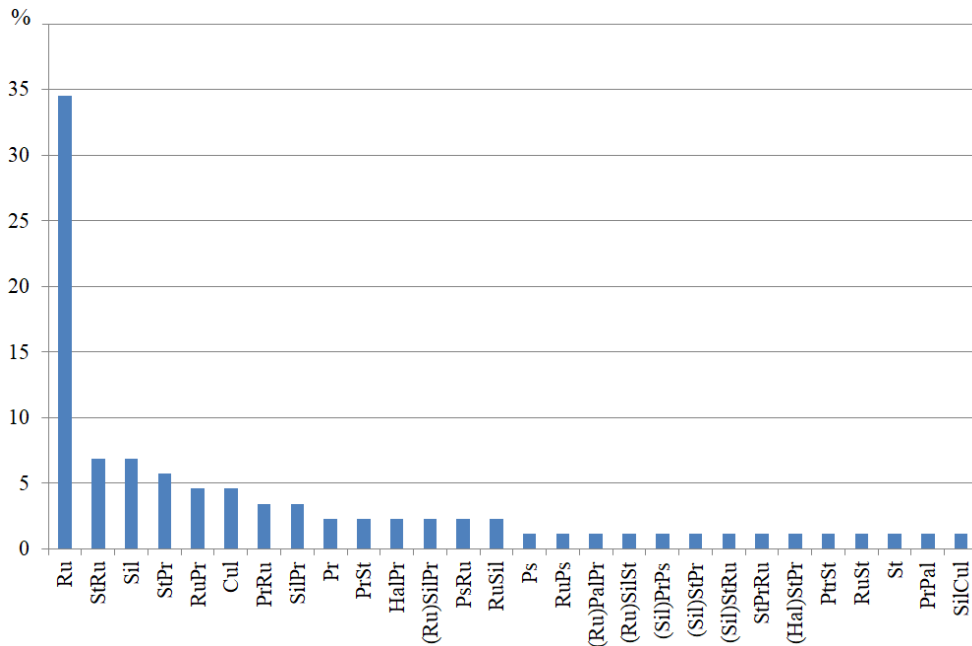
На обследованных участках выявлено 11 трофоморф, преобладают мезотрофы (47 %). Довольно большое количество видов более требовательных к почвенному плодородию – мегатрофов (17,3 %) и видов, способных существовать как в почках с низким содержанием минеральных веществ, так и высокоплодородных почвах – мегамезотрофов (14,1 %).

Относительно светового режима установлено, что на экспериментальных участках доминируют светолюбивые виды, доля гелиофитов – 54,0 %, доля тяготеющих к освещенным условиям сциогелиофитов – 43,7 %.



**Рис. 2. Экологические спектры урбанофлоры щелевых экотопов Донецко-Макеевской агломерации:**  
 А – трофоморфы (OgTr – олиготрофы, MsTr – мезотрофы, MgTr – мегатрофы, MsMgTr – мезомегатроф, Og-MsTr – олигомезотроф, Og-MgTr – олигомегатроф, AlkTr – алкалитроф, AlkMsTr – алкалимезотроф, AlkMgTr – алкалимегатроф)  
 Б – гигроморфы (Ks – ксерофиты, MsKs – мезоксерофиты, KsMs – ксеромезофиты, Ms – мезофиты, HgMs – гигромезофиты, MsHgr – мезогигрофиты, Hg – гигрофиты)

Анализ ценоморф позволил установить, что наибольшую долю ценоморф составляют рудеранты и ценоморфы рудеральной группы (рис. 3).



**Рис. 3. Соотношение ценоморф урбанофлоры щелевых экотопов Донецко-Макеевской агломерации:**  
 Ru – рудерант, StRu – рудерант-степант, StPr – пратант-степант, SilPr – пратант-сильвант, PrRu – рудерант-пратант, RuPr – пратант-рудерант, Sil – сильвант, RuSil – сильвант-рудерант, PrSt – степант-пратант, St – степант, HalPr – галофит-пратант, Pr – пратант, (Sil)StPr – пратант-степант (сильвант), SilCul – культурант-сильвант, RuSil – сильвант-рудерант, PsRu – рудерант-псаммофит, PtrSt – степант-петрофит, Cul – культурант, StPrRu – рудерант-пратант-степант, (Ru)SilPr – протант-сильвант (рудерант), (Ru)PalPr – протант-гелофит (рудерант), (Ru)SilSt – степант-сильвант (рудерант), (Sil)PrPs – псаммофит-протант, (Sil)StPr – степант-протант (сильвант), (Sil)StRu – рудерант-степант (сильвант), (Hal)StPr – степант-протант (галофит), PrPal – гелофит-протант

В ходе исследования в трансформированных группировках было выявлено 38 адвентивных видов, которые относятся к 17 семействам. Доля адвентивных видов составляет 42,2 % от общего числа видов, из них 11 видов (12,2 %) являются дичающими из культуры. Аборигенные виды доминируют на изученных территориях, поэтому урбанофлора щелевых экотопов имеет черты естественной флоры.

**Выводы**

Установили, что урбанофлора щелевых экотопов Донецко-Макеевской агломерации характеризуется преобладанием монотипных семейств и родов, низким родовым коэффициентом (1,17), значительной долей видов адвентивной фракции, это демонстрирует упрощенность структуры и бедность фиторазнообразия исследованных растительных группировок.

На основании проведенного эколого-ценотического анализа выявили, что для изученных экотопов характерна «гемикриптофитно-терофитная» флора, наиболее распространенными экоморфами определены ксеромезофиты, мезотрофы и гелиофиты. Преобладающей ценоморфой являются рудеранты.

Выявленные закономерности флоры щелевых местообитаний свидетельствуют о достаточной степени нарушенности ее структуры и о проявлении адаптивных способностей растений к существованию в экстремальных условиях произрастания.

Для дальнейшего выявления особенностей роста и развития растений в антропогенно трансформированных экотопах и установления тенденций современного флорогенеза урбосистем необходимы дальнейшие исследования флор городов.

**Исследование выполнено в рамках молодежной лаборатории «Диагностика и механизмы адаптации природных и антропогенно-трансформированных экосистем Донбасса» (№ НИОКТР 124051400023-4).**

**Список литературы:**

1. *Бельгард А. Л.* К вопросу об экологическом анализе и структуре фитоценозов в степи // Вопросы биологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья. Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского ун-та, 1980. С. 11–42.
2. *Бурда Р. И.* Антропогенная трансформация флоры. К.: Наук. думка, 1991. 168 с.
3. *Ильминских Н. Г.* Обзор работ по флоре и растительности городов // Географический вестник. 2011. № 1(16). С. 49–65. EDN: NTKDQD.
4. *Калинина А. В.* Таксономический и эколого-ценотический анализ раннецветущих растений некоторых трансформированных экотопов Донецко-Макеевской агломерации // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2023. № 1–2. С. 23–28. EDN: СВІУЕГ.
5. *Калинина А. В., Сафонов А. И.* Травянистые фитоценозы придорожной территории г. Макеевки // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2023. № 3. С. 6–11. EDN: RMXEAQ.
6. *Сафонов А. И., Калинина Ю. С., Палагута А. П.* Тератогенные эффекты как индикаторные свойства цветковых растений урбанизированных территорий Донецкой агломерации // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2024. № 2. С. 20–30. DOI: 10.5281/zenodo.13949289. EDN: CZPYKY.
7. *Сафонов А. И.* Экологический фитомониторинг антропогенных трансформаций: монография. Донецк: Издательский дом «ЭДИТ», 2024. 289 с. ISBN 978-5-605-24266-6. EDN: QVJSQE.
8. *Остапко В. М., Бойко А. В., Мосякин С. Л.* Сосудистые растения юго-востока Украины. Донецк: Ноулидж, 2010. 247 с.
9. *Попова Т. А.* Урбанофлора гранитных набережных Санкт-Петербурга // Проблемы региональной экологии. 2013. № 5. С. 121–124. EDN: RUJQLL.
10. *Постарнак Ю. А., Литвинская С. А.* Урбанофлора города Краснодара // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, № 5–3. С. 80. EDN: PFLGYD.
11. *Екофлора України / Відп. ред. Я. П. Дідух.* К.: Фітосоціоцентр, 2000–2004. Т. 1–6.

*Поступила в редакцию 31.01.2025 г.*

**Kalinina A. V. Urban flora of crevice ecotopes of the Donetsk-Makeyevka agglomeration.** – The article presents the results of a study of the urban flora of crevice ecotopes of the Donetsk-Makeyevka agglomeration. 90 species of vascular plants were identified in the flora of crevice habitats. The taxonomic analysis revealed the prevalence of monotypic families (63 %) and monotypic genera (84 %), and the genus coefficient was calculated (1.17). Ecological and cenotic analysis showed the prevalence of hemicryptophytes, the dominance of xeromesophytes in terms of moisture requirements, mesotrophs in terms of soil fertility requirements, and heliophytes in terms of light requirements. The core of the cenotic structure is made up of ruderal species.

*Key words:* urban flora, crevice ecotopes, ecological structure, taxonomic structure, adventive fraction, Donetsk-Makeyevka agglomeration.

***Калинина Анжела Викторовна***

младший научный сотрудник НИЧ,  
зав. лабораторией кафедры ботаники и экологии  
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»,  
г. Донецк, ДНР, РФ.

E-mail: [kalinina.angela91@mail.ru](mailto:kalinina.angela91@mail.ru)

ORCID: 0009-0007-0789-5512

AuthorID: 1040324

***Kalinina Anzhela Viktorovna***

Junior researcher at the Donetsk State University  
Research Institute, Assistant at the Department of  
Botany and Ecology of Donetsk State University,  
Donetsk, DPR, Russian Federation.