

ISSN 1029-8940 (Print)  
ISSN 2524-230X (Online)  
УДК 581.9  
<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2018-63-3-276-285>

Поступила в редакцию 21.02.2018  
Received 21.02.2018

А. Н. Мялик<sup>1</sup>, В. И. Парфенов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, Брест, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси,  
Минск, Республика Беларусь

## СИНАНТРОПИЗАЦИЯ ФЛОРЫ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЕЕ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности синантропного компонента флоры Припятского Полесья, представленного 810 видами сосудистых растений, способными произрастать в антропогенно-нарушенных местообитаниях. Из них 563 (69,5 %) вида являются адвентивными (антропофитами), а 247 (30,5 %) – аборигенными (апофитами). Среди последних наиболее значительной (136 таксонов) является группа гемиапофитов, которые способны активно распространяться в нарушенных местообитаниях, не теряя при этом своих позиций в составе естественных экосистем. Географическая структура апофитов флоры Припятского Полесья указывает на их достаточно широкий тип ареала и слабую зональную приуроченность. У антропофитов более сложный генезис в отношении времени и способа заноса, а также степени натурализации в условиях естественных экосистем южной части Беларуси. Их основу составляет группа видов, имеющих древнесредиземноморское происхождение. Биоморфологические особенности синантропных видов, а также влияние на них таких факторов окружающей среды, как увлажненность и трофность почв, показывают, что в процессе синантропизации и антропогенной трансформации природная флора и естественный растительный покров приобретают черты, характерные для фитохорионов более южных территорий.

**Ключевые слова:** флора, синантропизация, антропогенная трансформация, Припятское Полесье, апофиты, антропофиты

**Для цитирования:** Мялик, А. Н. Синантропизация флоры Припятского Полесья как показатель ее антропогенной трансформации / А. Н. Мялик, В. И. Парфенов // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. биол. наук. – 2018. – Т. 63, № 3. – С. 276–285. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2018-63-3-276-285>

А. М. Мялик<sup>1</sup>, В. И. Парфенов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Polesie Agrarian Ecological Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, Brest, Republic of Belarus

<sup>2</sup>V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

## SYNANTHROPIZATION FLORA OF PRIPYAT POLESIE AS AN INDICATOR OF ITS ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION

**Abstract.** The article deals with the peculiarities of the synanthropic component of the flora of the Pripyat Polesie – a natural region located in the southern part of Belarus. It is represented by 810 species of vascular plants that can grow in disturbed human habitats. Among the synanthropic species, 563 taxons (69.5 % of their total number) are adventitious (or anthropophytes), and 247 (or 30.5 %) are aboriginal (apophytes) in relation to the flora under consideration. The geographic structure of the apophytes of the flora of Pripyat Polesie indicates their wide range and weak zonal confinement. Anthropophytes have a more complex genesis with respect to the time and manner of skidding, as well as the degree of naturalization in the natural ecosystems of the southern part of Belarus. They are based on a group of plant species of ancient mediterranean origin. The biomorphological features of the synanthropic species, as well as their relation to environmental factors such as moisture and soil fertility, show that in the process of synanthropization and anthropogenic transformation, the natural flora and natural vegetation cover acquire features characteristic of phytophores in more southern areas.

**Keywords:** flora, synanthropization, anthropogenic transformation, Pripyat Polesie, apophytes, anthropophytes

**For citation:** Mialik A. M., Parfenov V. I. Synanthropization flora of Pripyat Polesie as an indicator of its anthropogenic transformation. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnych navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2018, vol. 63, no. 3, pp. 276–285 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2018-63-3-276-285>

**Введение.** Главным экологическим последствием антропогенных воздействий на природную флоросреду Припятского Полесья, как и любого другого природного региона, является синантропизация растительного покрова и флоры этой территории. Рядом авторов данный процесс

рассматривается как проникновение в местную флору занесенных человеком видов, которые вместе с аборигенными таксонами заселяют синантропные и нарушенные местообитания. Однако большинство исследователей под синантропизацией флоры и растительного покрова понимают более глубокие и необратимые изменения ее естественного состава и структуры, что в итоге приводит к обеднению аборигенного ядра флоры, его космополизации и унификации [1, 2]. В связи с этим вопросы, касающиеся изучения синантропных флор природных регионов, подвергшихся существенным антропогенным воздействиям, весьма актуальны и представляют значительный теоретический и практический интерес.

В пределах южной части Беларуси одним из природных регионов, испытавших на протяжении второй половины XX в. существенные антропогенные воздействия, является Припятское Полесье – отдельный физико-географический округ, расположенный в центральной части Белорусского Полесья [3]. Растительный мир этой территории в наибольшей мере отражает флористические особенности всего Полесского региона, а также может быть индикатором изменения природных условий в зоне полесской хорологической дизъюнкции, представляющей собой разделительное пространство в ареалах многих холодостойких бореальных и теплолюбивых субмеридиональных видов растений [4]. Тем самым флора Припятского Полесья может быть использована как удобный модельный объект для изучения антропогенной трансформации растительного покрова в зоне так называемого «трансконтинентального бореального экотона» – переходной полосы, разделяющей бореальный (таежно-лесной) и суббореальный (лесостепной и степной) пояса растительности [5].

Цель настоящей работы – выявить особенности синантропного компонента флоры Припятского Полесья как индикатора ее антропогенной трансформации.

**Методика и объекты исследования.** Наиболее существенным последствием антропогенных воздействий на естественную флору и растительный покров является появление новых заносных таксонов, а также адаптация аборигенных видов и растительного покрова в целом к условиям среды, видоизмененным или созданным в результате деятельности человека [2]. В соответствии с этим при выделении синантропного компонента во флоре Припятского Полесья нам близка позиция В. В. Протопоповой [6], согласно которой к синантропной флоре относятся все спонтанно произрастающие на антропогенных местообитаниях виды, проникающие в трансформированные полуестественные растительные сообщества или ставшие компонентами определенных естественных сообществ, распространению которых способствует антропогенный прессинг.

Поскольку в создании синантропного компонента флоры принимают участие как адвентивные, так и аборигенные виды (апофиты, произрастающие в нарушенных человеком местообитаниях), оценить уровень синантропизации флоры, а также степень ее антропогенной трансформации можно по следующим показателям: индексу синантропизации ( $I_{syn}$ ) – доли синантропных видов (как апофитов, так и антропофитов) по отношению к общему числу видов; индексу апофитизации ( $I_{ap}$ ) – доли апофитов по отношению к общему числу синантропных видов; индексу адвентизации ( $I_{adv}$ ) – доли адвентивных видов (антропофитов) по отношению к общему числу видов [7].

Уровень синантропизации флоры определяли по коэффициенту синантропизации ( $K_s$ ), используя формулу, предложенную Е. П. Прокопьевым [8]:

$$K_s = \frac{a_i}{a_i + b_i} \cdot 100,$$

где  $a_i$  – встречаемость синантропных видов, %;  $b_i$  – встречаемость видов гемерофобов, %.

Под гемерофобами понимаются виды, отрицательно реагирующие на антропогенные воздействия и являющиеся тем самым индикаторами естественного состояния растительного покрова. Данный коэффициент, варьируясь в диапазоне от 0 до 100 %, указывает на различные стадии антропогенной трансформации флоры:  $K_s = 0–20$  % – I стадия (слабая трансформация);  $K_s = 21–40$  % – II стадия (умеренная трансформация);  $K_s = 41–60$  % – III стадия (средняя трансформация);  $K_s = 61–80$  % – IV стадия (сильная трансформация);  $K_s = 81–100$  % – V стадия (очень сильная трансформация) [8].

Специфические черты синантропного компонента флоры выявляли также с помощью применяемых при анализе флористических систем стандартных методик, позволяющих определить таксономическую и географическую структуру слагающих видов и их эколого-биологические особенности. Совместное использование данных подходов дает возможность установить изменения, произошедшие в естественной флоре в результате антропогенных воздействий.

При составлении списка синантропных видов флоры Припятского Полесья использованы материалы различных гербарных коллекций (Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси (MSK), Белорусского государственного университета (MSKU), Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина (BRTU), Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины (GMU), Центрального ботанического сада НАН Беларуси (MSKH), Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН (LE), а также результаты собственных исследований, выполненных на данной территории на протяжении 2009–2017 гг.

**Результаты и их обсуждение.** Согласно нашим подсчетам, синантропный компонент флоры Припятского Полесья насчитывает 810 видов, которые относятся к 409 родам и 99 семействам. В их число включены как аборигенные, так и адвентивные виды, произрастающие в пределах антропогенных местообитаний (обочины дорог, сельскохозяйственные угодья и т. д.) и нарушенных полуестественных растительных сообществ (пустыри, окраины населенных пунктов и т. д.). В соответствии с этим индекс синантропизации ( $I_{syn}$ ) природной флоры Припятского Полесья имеет показатель 0,56, что свидетельствует о существенном участии в ее формировании синантропных видов (810 видов из 1450 в настоящее время приурочены к антропогенно-нарушенным местообитаниям). По этому показателю флора Припятского Полесья близка к флоре расположенного рядом Брестского Полесья ( $I_{syn} = 0,53$ ) [9], а также несколько превосходит флору Волынской области Украины ( $I_{syn} = 0,39$ ) [10].

Спектр ведущих семейств синантропной флоры Припятского Полесья показан на рис. 1. Главные позиции в нем занимают семейства Compositae, Gramineae и Rosaceae, в связи с чем рассматриваемая синантропная флора относится к Rosaceae-типу. В целом таксономическая структура синантропной флоры Припятского Полесья более близка к ее адвентивному компоненту [11] и относится к Cruciferae-подтипу. Характерное для бореальных флор семейство Сурегасеа представлено только 8 видами и находится на 17-й позиции в спектре. Анализ 15 ведущих семейств показывает, что в создании синантропной флоры участвуют преимущественно адвентивные виды южного происхождения, что подтверждается высокими позициями термофильных семейств – Fabaceae, Chenopodiaceae, Umbeliferae и ряда других. В целом в составе 10 ведущих семейств насчитывается 493 вида, что составляет 60,9 % от их общего числа.

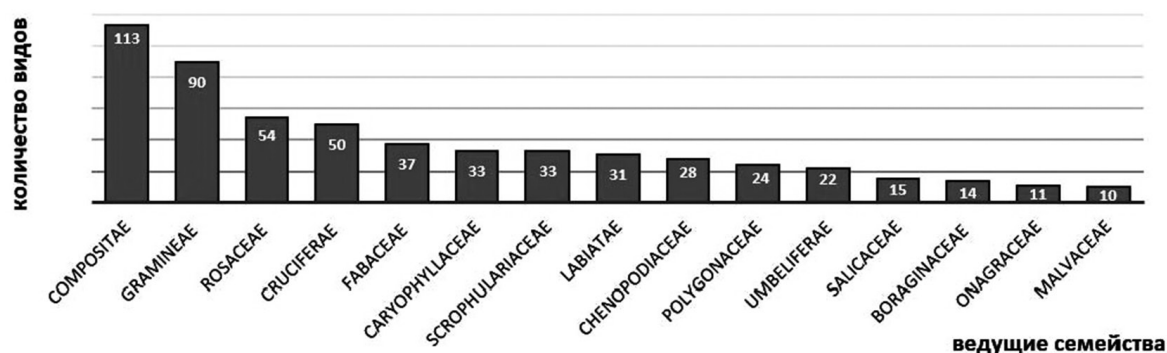


Рис. 1. Спектр ведущих семейств синантропной флоры Припятского Полесья  
Fig. 1. Spectrum of the leading families of synanthropic flora of Pripyat Polesie

Анализ спектра ведущих семейств синантропной флоры Припятского Полесья показывает, что для данной территории лучшую адаптационную активность на антропогенных местообитаниях имеют семейства, свойственные для аридных территорий: Chenopodiaceae, Polygonaceae, Labiatae, Cruciferae, Gramineae, Rosaceae, а также Caryophyllaceae. Схожие закономерности характерны для синантропных флор и других регионов – например, для южной части Приволжской возвышенности [12].

По видовой насыщенности и порядку расположения ведущих семейств синантропная флора Припятского Полесья схожа с синантропными флорами других территорий, в частности с Магаданской областью России [13], Средним Уралом [14], южной частью Приволжской возвышенности [12], юго-востоком Украины [11]. В сравнении с синантропной флорой Беларуси [15] для Припятского Полесья установлен более многочисленный по количеству видов синантропный компонент (810 видов против 731). У него также несколько другая таксономическая структура, что проявляется в высоких позициях семейства Fabaceae и более низких – семейств Scruciferae и Chenopodiaceae. Выявленные различия можно объяснить существенными изменениями в растительном покрове и флоре Беларуси за последние 30 лет, вызванными заносом ряда новых видов и их последующей натурализацией.

Представленные в составе синантропной флоры виды растений относятся к двум противоположным флоргенетическим группам (табл. 1). Наиболее многочисленной (563 вида, или 69,5 % от их общего числа) является группа антропофитов, представленная адвентивными растениями. Группа апофитов насчитывает только 247 аборигенных таксонов, что составляет 30,5 % от общего числа синантропных видов. В соответствии с этим  $I_{ap}$  флоры Припятского Полесья, оценивающий вклад аборигенных видов в синантропную флору данного региона, равен 0,30 (для синантропной флоры расположенной рядом Волынской области Украины этот показатель равен 0,57 [10]). Среди видов-апофитов в зависимости от особенностей и способностей произрастать в пределах антропогенных местообитаний выделяют три группы растений: спонтанеофиты, гемиапофиты и антропофиты [6].

Т а б л и ц а 1. Распределение синантропных видов по флоргенетическим группам  
Table 1. Distribution of synanthropic species by florogenetic groups

Показатель	Антропофиты	Апофиты		
		Эвапофиты	Спонтанеофиты	Гемиапофиты
К-во видов	563	21	90	136
% от общего числа	69,5	2,6	11,1	16,8
Всего	563	247		

К эвапофитам, или облигатным апофитам, относятся те аборигенные виды, которые встречаются преимущественно в пределах нарушенных местообитаний и нередко могут распространяться человеком как адвентивные растения. В составе синантропной флоры таких видов 21, что составляет всего 2,6 % от ее общего видового состава. В их числе такие широко распространенные таксоны, как *Erophila verna* (L.) DC., *Filago arvensis* L., *Tussilago farfara* L. и ряд других. Флоргенетический статус некоторых из них является весьма спорным, поскольку многие из видов этой группы нередко приводятся как археофиты для флор сопредельных территорий.

Всего 90 синантропных видов аборигенного происхождения относятся к группе спонтанеофитов, или случайных (неустойчивых) апофитов. Они представлены, как правило, наиболее фитоценотически устойчивыми видами, которые произрастали в естественных растительных сообществах до их преобразования человеком: *Campanula glomerata* L., *Prunella vulgaris* L., *Valeriana officinalis* L. и др. Некоторые из видов этой группы (*Anthericum ramosum* L., *Stachys recta* L., *Silene lithuanica* Zapal. и др.) в пределах нарушенных местообитаний находят более подходящие для своего роста условия ввиду ослабленных конкурентных связей и более благоприятного термического режима. Однако встречаются они, как правило, небольшими группами или весьма непродолжительное время.

Наиболее многочисленной группой среди апофитов являются растения, способные активно распространяться по нарушенным местообитаниям, не теряя при этом своих позиций в составе естественных экосистем. Они объединены в группу факультативных апофитов, или гемиапофитов. В составе синантропной флоры Припятского Полесья таких видов 136, или 16,8 % от их общего числа. Наиболее многочисленными из них являются эвритопные виды с широкой экологической амплитудой: *Carex hirta* L., *Bromopsis inermis* (Jeyss) Holub, *Leucanthemum vulgare* Lam. и ряд других.



Рассматривая географическую структуру апофитов флоры Припятского Полесья согласно схеме геоэлементов по Н. В. Козловской [16], следует отметить, что практически все они имеют достаточно широкий тип ареала и слабую зональную приуроченность. В соответствии с этим наиболее многочисленными являются евразийские (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit., *Poa trivialis* L., *Verbascum thapsus* L. и др.), голарктические плюризональные (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Ranunculus repens* L., *Rubus idaeus* L. и др.), а также европейско-сибирские бореально-температные виды (*Hypericum maculatum* Crantz, *Salix caprea* L., *Trifolium medium* L. и др.). Схожие особенности географической структуры апофитов установлены Д. И. Третьяковым [15] и для синантропной флоры Беларуси.

Более сложный генезис у группы антропофитов, которые проникли на территорию Припятского Полесья разными путями из различных регионов Земли. Отличаются эти виды и по времени иммиграции, в связи с чем среди них различают археофиты и неофиты. Наиболее многочисленной (358 таксонов) является группа последних видов, занос которых на изучаемую территорию произошел с начала XVI в.: *Acer tataricum* L., *Amaranthus albus* L., *Helianthus tuberosus* L. и др. Группа археофитов представлена 205 видами, проникшими до начала эпохи Великих географических открытий. В их числе широко распространенные сорные и рудеральные растения: *Lamium album* L., *Urtica urens* L., *Viola arvensis* Murray и ряд других.

Рассматривая пути проникновения антропофитов, следует отметить, что среди них преобладают случайно занесенные виды – ксенофиты *Alyssum calycinum* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Linaria vulgaris* Mill. и многие другие. Всего в составе этой группы 344 таксона, что составляет более 61 % антропофитов, выявленных во флоре Припятского Полесья. К группе эргазиофитов (видов, целенаправленно занесенных на данную территорию человеком в результате хозяйственной деятельности) относится 219 таксонов. Большинство из них (*Acer negundo* L., *Hesperis matronalis* Borb. et Degen, *Syringa vulgaris* L. и др.) смогли не только прочно закрепиться в местах интродукции, но и распространиться в пределах синантропных местообитаний и даже естественных экосистем.

Географическая структура синантропных видов адвентивного происхождения также весьма специфична и представлена различными флоргенетическими группами. Спектр первичных ареалов этих видов представлен на рис. 2.

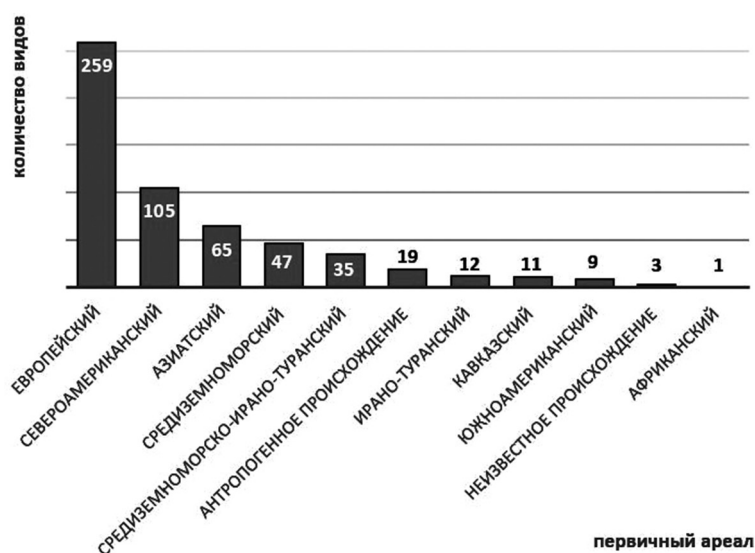


Рис. 2. Спектр первичных ареалов синантропных видов адвентивного происхождения

Fig. 2. Spectrum of primary ranges of synanthropic species of adventitious origin

Основу адвентивной фракции синантропного компонента флоры (до 40 %) составляет группа видов, имеющих древнесредиземноморское происхождение. Они представлены таксонами, родиной которых является южная часть Европы (*Galeopsis ladanum* L., *Malva excisa* Rchb., *Spergularia rubra* (L.) J. et C. Presl и др.), Средиземноморье (*Centaurea cyanus* L., *Euphorbia peplus* L.,

*Papaver somniferum* L. и др.), Ирано-Туранская область (*Aegilops strangulata* (Eig) N. N. Tzvelev, *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Thlaspi arvense* L. и др.). Доля североамериканских видов (*Amaranthus albus* L., *Amorpha fruticosa* L., *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Holub и др.) составляет около 13 %, а азиатских (*Elymus sibiricus* L., *Spiraea chamaedryfolia* L., *Typha laxmannii* Lerech. и др.) – только 8 %. Участие других флоргенетических групп (южноамериканских, африканских и др.) не превышает 2 %. В целом географическая структура синантропных видов адвентивного происхождения флоры Припятского Полесья близка к таковой адвентивной флоры данного региона и соответствует географической структуре синантропного компонента всей флоры Беларуси [15].

Синантропные виды имеют также ряд эколого-биологических особенностей, что позволяет им произрастать в пределах антропогенно-преобразованных местообитаний, которым свойственны специфические условия увлажнения, трофического и термического режимов почв, их различного механического и гранулометрического состава. В табл. 2 показано распределение синантропных видов согласно системе биоморфологических групп растений по К. Раункиеру [17].

Т а б л и ц а 2. Биоморфологическая структура синантропного компонента флоры Припятского Полесья согласно системе жизненных форм К. Раункиера

Table 2. Biomorphological structure of the synanthropic component of the flora of the Pripyat Polesie in the system of life forms of C. Raunkiaer

Жизненная форма	Компонент синантропной флоры					
	спонтанный		аборигенный		адвентивный	
	к-во видов	%	к-во видов	%	к-во видов	%
Фанерофиты	115	14,2	36	14,9	79	13,9
Хамефиты	20	2,47	12	4,98	8	1,4
Гемикриптофиты	341	42,1	134	55,6	207	36,4
В том числе: водные	3	0,4	1	0,4	2	0,3
Геофиты	45	5,6	21	8,7	24	4,2
В том числе: водные	8	0,99	4	1,7	4	0,7
Гидрофиты	3	0,4	0	0,0	3	0,5
Терофиты	285	35,2	38	15,8	247	43,5
В том числе: водные	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Всего	810	100	241	100	568	100

Анализ табл. 2 показывает, что в сложении синантропного компонента флоры ведущая роль принадлежит группе гемикриптофитов – различным многолетним травянистым растениям. Среди них более многочисленны длиннокорневищные (*Hypericum maculatum* Crantz, *Mentha arvensis* L., *Tanacetum vulgare* L. и др.) и короткокорневищные (*Agrimonia eupatoria* L., *Geum urbanum* L., *Plantago major* L. и др.) растения, обладающие высокой вегетативной подвижностью, что позволяет им быстро распространяться в пределах антропогенно-нарушенных местообитаний, где конкурентные связи ослаблены. Широко представлены в этой группе также стержнекорневые (*Medicago falcata* L., *Rumex thyrsiflorus* Fingerh., *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. и др.) и плотнодерновинные (*Dactylis glomerata* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench и др.) виды растений, наиболее приспособленные к произрастанию на субстратах с уплотненной или нарушенной почвой.

Доля терофитов в составе синантропной флоры менее значима – всего 35,2 %; при этом однолетние растения наиболее многочисленны в составе ее адвентивного компонента. Для всех однолетников (как антропофитов, так и апофитов) характерны обильная семенная продуктивность, высокая жизненность и быстрый рост. Все это позволяет таким видам, как *Atriplex patens* (Litv.) Iljin, *Chenopodium rubrum* L., *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre и др., быстро распространяться в пределах субстратов с нарушенным почвенным и растительным покровом.

Участие хамефитов, гидрофитов и геофитов в создании синантропного компонента флоры незначительное и в сумме не превышает 9 %. Группа фанерофитов представлена 115 видами,

среди которых наиболее многочисленны деревья и кустарники, отличающиеся способностью к быстрому вегетативному и генеративному размножению и распространению: *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Rubus nessensis* Hall, *Sambucus nigra* L. и многие другие.

Характерные особенности синантропного компонента флоры выявлены с помощью экологического анализа слагающих его видов. На рис. 3 представлен спектр гидроморф видов-апофитов согласно экологическим шкалам, предложенным Я. П. Дидуком [18].

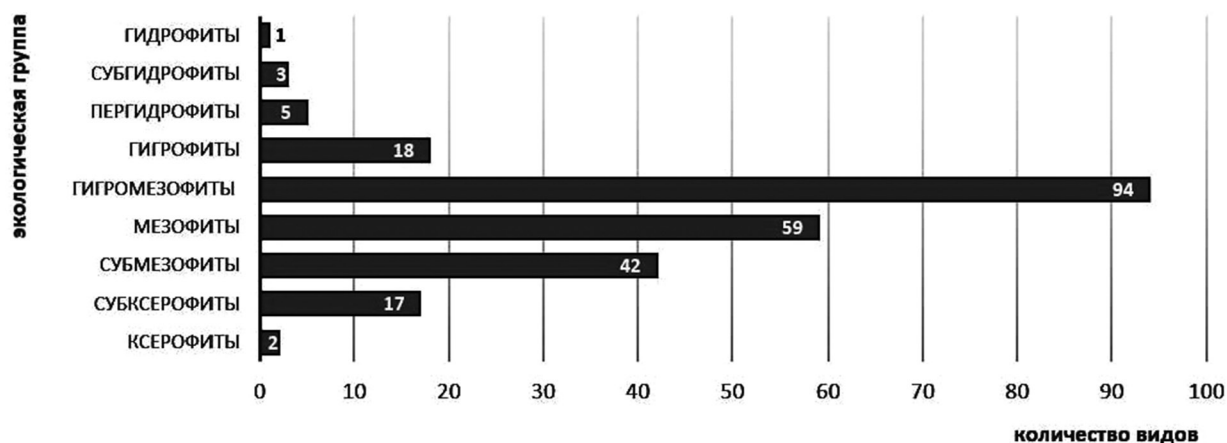


Рис. 3. Спектр гидроморф видов-апофитов  
Fig. 3. Spectrum of hydromorphs of apophyte species

Анализ спектра гидроморф показывает, что в отношении режима увлажнения почв среди видов-апофитов наиболее многочисленными являются гигромезофиты (*Aegopodium podagraria* L., *Padus avium* Mill., *Ranunculus acris* L. и др.), мезофиты (*Carex hirta* L., *Fragaria vesca* L., *Oberna behen* (L.) Ikonn. и др.) и субмезофиты (*Asparagus officinalis* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Trifolium arvense* L. и др.), а также таксоны предпочитающие влажнолуговой, сухолуговой и лугоостепной типы местообитаний. Таким образом, спектр гидроморф синантропной флоры указывает на общую ксерофитизацию флоры и растительного покрова Припятского Полесья, произошедшую под воздействием антропогенных факторов.

Анализ спектра трофоморф в отношении трофности субстрата (его обеспеченности питательными элементами) показал, что среди апофитов присутствуют виды различных экологических групп (рис. 4). Однако наиболее многочисленными являются виды, менее требовательные к уровню плодородия почв: семиэвтрофы (*Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Rumex acetosella* L., *Turritis glabra* L. и др.), мезотрофы (*Jasione montana* L., *Leontodon hispidus* L., *Silene nutans* L. и др.) и семиолиготрофы (*Anthoxanthum odoratum* L., *Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv., *Silene lithuanica* Zapal. и др.). В сумме они составляют более 78 % от всех апофитов, что соответствует особенностям бедных песчаных почв синантропных местообитаний, характерных для территории Припятского Полесья.

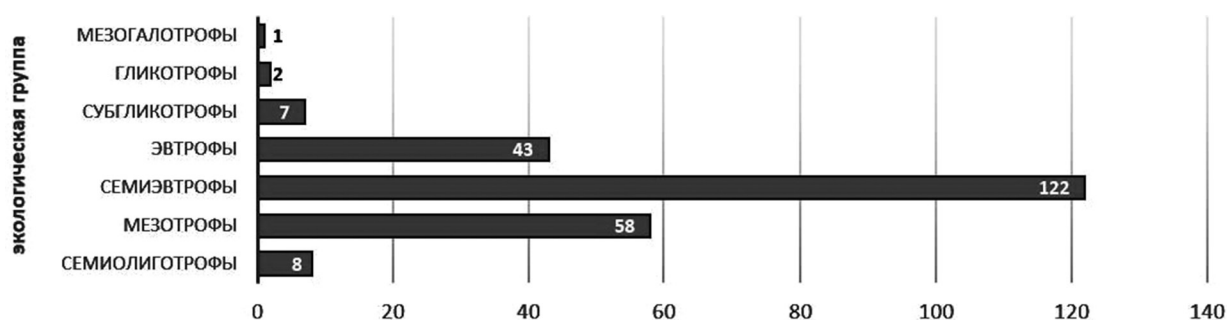


Рис. 4. Спектр трофоморф видов-апофитов  
Fig. 4. Spectrum of trophomorphs of apophyte species

Среди других экологических факторов, влияющих на возможность произрастания отдельных видов растений и их распространение, особое значение имеет также режим континентальности климата (рис. 5). Согласно представленным на рис. 5 данным, для синантропной флоры Припятского Полесья в целом свойственен сдвиг спектра омброморф в сторону континентальности, что подтверждается более высоким участием субконтинентальных (*Cerastium arvense* L., *Thalictrum lucidum* L., *Verbascum thapsus* L. и др.) и континентальных (*Artemisia campestris* L., *Dianthus borbasii* Vandas, *Eryngium planum* L. и др.) видов в сравнении с аборигенной флорой Припятского Полесья [19].

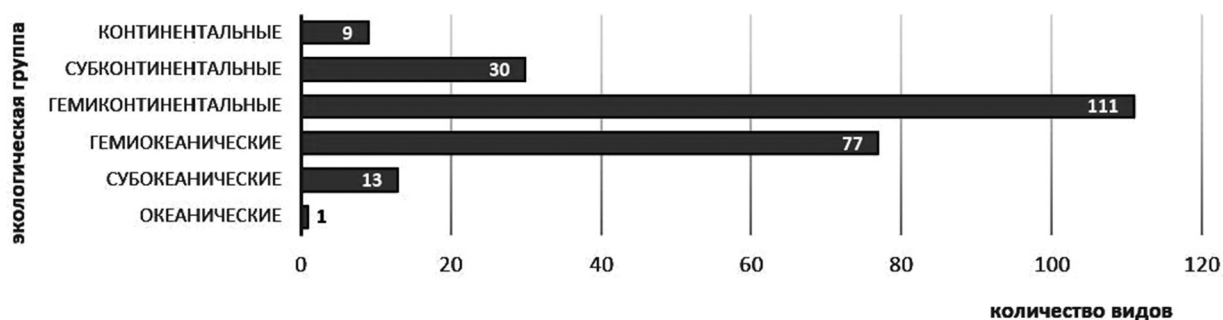


Рис. 5. Спектр омброморф видов-апофитов

Fig. 5. Spectrum of ombromorph of apophyte species

В отношении термического режима местообитаний виды-апофиты распределены по экологическим группам следующим образом (рис. 6). Спектр термоморф демонстрирует, что в сложении синантропной флоры основное участие принимают теплолюбивые виды – субмезотермофиты (*Dianthus deltoides* L., *Hypericum perforatum* L., *Trifolium aureum* Pollich и др.) и мезотермофиты (*Chondrilla juncea* L., *Herniaria glabra* L., *Trifolium fragiferum* L. и др.), экологические требования которых соответствуют субмеридиональному и меридиональному зональным режимам тепла.

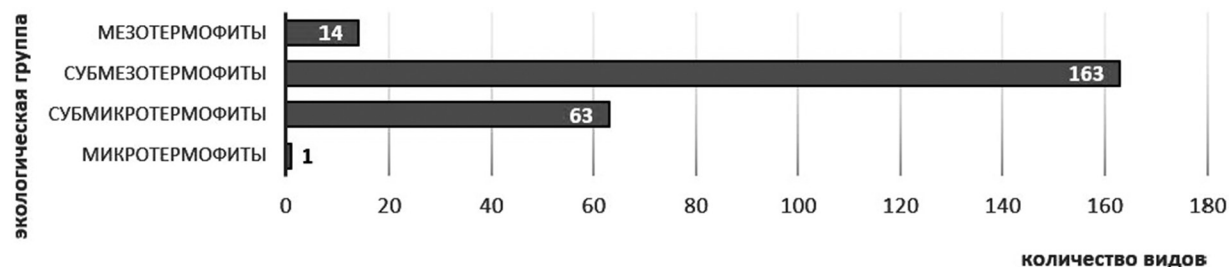


Рис. 6. Спектр термоморф видов-апофитов

Fig. 6. Spectrum of thermomorphs of apophyte species

Таким образом, экологический анализ видов-апофитов показал, что в результате синантропизации естественная флора и растительный покров приобретают черты, характерные для фитоценозов более южных территорий. Все это проявляется в преобладании в составе синантропной флоры теплолюбивых и засухоустойчивых апофитов, предпочитающих субконтинентальные климатические условия.

Обобщающим показателем, позволяющим оценить общий уровень синантропизации флоры Припятского Полесья, является коэффициент синантропизации ( $K_s$ ). Учитывая, что встречаемость синантропных видов в составе природной флоры этого региона равна 55,86 % (810 видов из 1450), а видов-гемерофобов – 44,1 % (640 видов из 1450),  $K_s = 55,94$  %, что соответствует III стадии средней антропогенной трансформации флоры.

**Заключение.** Таким образом, в результате синантропизации флоры Припятского Полесья произошло увеличение числа как аборигенных (апофитов), так и адвентивных (антропофитов) видов, способных произрастать по антропогенно преобразованным местообитаниям. Увеличение доли последних в составе флоры в итоге стало причиной изменения ее естественной структуры, что проявляется в утрате флорой своих региональных особенностей и в ее унификации.



Коэффициент синантропизации, равный 55,94 %, указывает, с одной стороны, на сохранение природной флорой Припятского Полесья своих естественных черт, а с другой – на преобладание в последние десятилетия антропогенных процессов развития флоры над природными, что проявляется в ее антропогенной трансформации.

### Список использованных источников

1. Бурда, Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда. – Киев : Наук. думка, 1991. – 168 с.
2. Горчаковский, П. Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование / П. Л. Горчаковский // Экология. – 1984. – № 5. – С. 3–16.
3. Нацыянальны атлас Беларусі / Кам. па зямел. рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэсп. Беларусь. – Мінск : Белкартаграфія, 2002. – 292 с.
4. Parfenov, V. I. The Polesian chorological disjunction in Europe / V. I. Parfenov // Acta Botanica Fennica. – 1999. – N 162. – P. 129–132.
5. Коломыц, Э. Г. Бореальный экотон и географическая зональность : атлас-монография / Э. Г. Коломыц. – М. : Наука, 2005. – 390 с.
6. Протопопова, В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. – Киев : Наук. думка, 1991. – 202 с.
7. Горчаковский, П. Л. Синантропизация растительного покрова в условиях заповедного режима / П. Л. Горчаковский, Е. В. Козлова // Экология. – 1998. – № 3. – С. 171–177.
8. Прокопьев, Е. П. Программа и методика исследований флоры сосудистых растений особо охраняемых природных территорий г. Томска / Е. П. Прокопьев, Т. А. Рыбина, И. Е. Мерзлякова // Вестн. Томск. гос. ун-та. – 2009. – № 322. – С. 243–247.
9. Савчук, С. С. Состояние и тенденции развития флоры Брестского Полесья как природной модели антропогенной динамики биоразнообразия : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.01 / С. С. Савчук ; Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск, 2013. – 23 с.
10. Коцун, Л. О. Синантропізація флори Волинської області / Л. О. Коцун, І. І. Кузьмішина // Біол. вісн. Мелітоп. держ. пед. ун-та ім. Б. Хмельницького. – 2016. – № 1. – С. 416–427.
11. Мялик, А. Н. Особенности современного состава адвентивного компонента флоры Припятского Полесья / А. Н. Мялик // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы : материалы V междунар. науч. конф. (Ижевск, 6–8 сент. 2017 г.) / под ред. О. Г. Барановой, А. Н. Пузырева. – М. ; Ижевск, 2017. – С. 87–90.
12. Березуцкий, М. А. Антропогенная трансформация флоры и растительности / М. А. Березуцкий, А. С. Кашин. – Саратов : Наука, 2008. – 100 с.
13. Лысенко, Д. С. Синантропная флора Магаданской области / Д. С. Лысенко. – Магадан : Ин-т биол. проблем Севера Дальневост. отд-ния Рос. акад. наук, 2012. – 111 с.
14. Третьякова, А. С. Синантропная флора Среднего Урала / А. С. Третьякова, В. А. Мухин. – Екатеринбург : Изд-во «Екатеринбург», 2001. – 148 с.
15. Третьяков, Д. И. Роль синантропного компонента в формировании флоры Белоруссии : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Д. И. Третьяков ; Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича Акад. наук БССР. – Минск, 1990. – 20 с.
16. Козловская, Н. В. Флора Белоруссии, закономерности ее формирования, научные основы использования и охраны / Н. В. Козловская. – Минск : Наука и техника, 1978. – 128 с.
17. Raunkiaer, C. Plant life forms / C. Raunkiaer. – Oxford : Clarendon Press, 1937. – 104 p.
18. Didukh, Ya. P. The ecological scales of the species of ukrainian flora and their use in synphytoindication / Ya. P. Didukh. – Kyiv : Phytosociocenter, 2011. – 176 p.
19. Мялик, А. Н. Экологический анализ аборигенной флоры Припятского Полесья / А. Н. Мялик // Изв. Гомельск. гос. ун-та имени Ф. Скорины. Естеств. науки. – 2016. – № 3 (96). – С. 40–47.

### References

1. Burda R. I. *Anthropogenic transformation of the flora*. Kiev, Naukova dumka Publ., 1991. 168 p. (in Russian).
2. Gorchakovskii P. L. Anthropogenic changes in vegetation: monitoring, assessment, forecasting. *Ekologiya = Ecology*, 1984, no. 5, pp. 3–16 (in Russian).
3. *National atlas of Belarus*. Minsk, Belkartagrfiya Publ., 2002. 292 p. (in Russian).
4. Parfenov V. I. The Polesian chorological disjunction in Europe. *Acta Botanica Fennica*, 1999, no. 162, pp. 129–132.
5. Kolomyts E. G. *Boreal ecotone and geographical zoning*. Moscow, Nauka Publ., 2005. 390 p. (in Russian).
6. Protopopova V. V. *The synanthropic flora of Ukraine and its developmental paths*. Kiev, Naukova dumka Publ., 1991. 202 p. (in Russian).
7. Gorchakovskii P. L., Kozlova Ye. V. Synantropization of the vegetation cover under protected regime conditions. *Ekologiya = Ecology*, 1998, no. 3, pp. 171–177 (in Russian).

8. Prokop'ev E. P., Rybina T. A., Merzlyakova I. E. Program and technique for studying flora of vascular plants of specially protected natural territories in Tomsk. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Tomsk State University*, 2009, no. 322, pp. 243–247 (in Russian).
9. Savchuk S. S. *The state and development tendencies of the flora of Bresckaje Paliessie as a natural model of anthropogenic dynamics of biodiversity*. Abstract of Ph. D. diss. Minsk, 2013. 23 p. (in Russian).
10. Kotsun L. O., Kuz'mishina I. I. Sinantropization of the flora of the Volyn region. *Biologichnii visnik Melitopol's'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universiteta imeni Bogdana Khmel'nits'kogo = Biological Bulletin of Bogdan Chmelniitskiy Melitopol State Pedagogical University*, 2016, no. 1, pp. 416–427 (in Ukrainian).
11. Myalik A. N. Peculiarities of the contemporary composition of the adventive component of the flora of the Prypiackaje Paliessie. *Izuchenie adventivnoi i sinantropnoi flor Rossii i stran blizhnego zarubezh'ya: itogi, problemy, perspektivy: materialy V mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (Izhevsk, 6–8 sentyabrya 2017 g.)* [The study of adventive and synanthropic floras of Russia and the CIS countries: results, problems, prospects: materials of the V International scientific conference (Izhevsk, September 6–8, 2017)]. Izhevsk, 2017, pp. 87–90 (in Russian).
12. Berezutskiy M. A., Kashin A. S. *Anthropogenic transformation of flora and vegetation*. Saratov, Nauka Publ., 2008. 100 p. (in Russian).
13. Lysenko D. S. *The synanthropic flora of the Magadan Region*. Magadan, Institute of Biological Problems of the North of the Far-Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 2012. 111 p. (in Russian).
14. Tret'yakova A. S., Mukhin V. A. *The synanthropic flora of the Middle Urals*. Yekaterinburg, Yekaterinburg Publ., 2001. 148 p. (in Russian).
15. Tret'yakov D. I. *The role of the synanthropic component in the formation of the flora of Belarus*. Abstract of Ph. D. diss. Minsk, 1990. 20 p. (in Russian).
16. Kozlovskaya N. V. *Flora of Belarus, patterns of its formation, scientific bases of use and protection*. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1978. 128 p. (in Russian).
17. Raunkiaer C. *Plant life forms*. Oxford, Clarendon Press, 1937. 104 p.
18. Didukh Ya. P. *The ecological scales of the species of ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv, Phytosociocenter Publ., 2011. 176 p.
19. Mialik A. N. Ecological analysis of aboriginal flora of Pripyat Polesye. *Izvestiya Gomel'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni F. Skoriny. Yestestvennyye nauki = News of Gomel State University named after F. Skaryna. Natural Sciences*, 2016, no. 3 (96), pp. 40–47 (in Russian).

## Информация об авторах

Мялик Александр Николаевич – мл. науч. сотрудник. Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси (ул. Московская, д. 204/1-1, 224020, г. Брест, Республика Беларусь). E-mail: aleksandr-myalik@yandex.by

Парфенов Виктор Иванович – академик, д-р биол. наук, профессор, заведующий лабораторией. Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: nan.botany@yandex.by

## Information about the authors

Aliaksandr M. Mialik – Junior researcher. Polesie Agrarian Ecological Institute of the National Academy of Sciences of Belarus (204/1-1, Moskovskaya Str., 224020, Brest, Republic of Belarus). E-mail: aleksandr-myalik@yandex.by

Viktor I. Parfenov – Academician, D. Sc. (Biol.), Professor, Head of the Laboratory. V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: nan.botany@yandex.by