

ОБ АДВЕНТИВНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В. А. Агафонов, А. В. Тульский

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»

Поступила в редакцию 01.02.2018 г.

Аннотация. Лесные полосы – мощные биоэкологические факторы окружающей среды, существенно влияющие на природу прилегающих территорий. В силу быстрых изменений природных экосистем происходят стремительные изменения в составе и структурно- функциональных связях компонентов биоты, при этом наиболее чувствительным элементом является растительный покров самих лесных полос и их опушечных (экотонных) зон. Видовой состав и структура флоры являются надёжными показателями состояния лесных полос и прилегающих к ним территорий. В статье приведён комплексный анализ адвентивного компонента флоры лесных полос Воронежской области. Из 473 видов сосудистых растений флоры лесных полос – 120 относятся к адвентивным. Систематическая структура адвентивного компонента флоры довольно разнообразна. Наиболее богато представлены в видовом отношении семейства *Asteraceae* (24 вида 20.0%), *Brassicaceae* (18 видов 15.0%) и *Poaceae* (12 видов, 10.0%) занимающие первые три места в спектре ведущих семейств. Анализ биоморфологической структуры показал преобладание однолетников – 54.2% (45.0% – собственно однолетники, 9.2% – одно- двулетники), и многолетников – 35.9%, из которых – 15.0% травянистые многолетники, древесные и кустарниковые многолетники составляют 19.2%. В ареалогической структуре адвентивной фракции флоры преобладают виды европейско-азиатской группы (50 видов 41.7%), на втором месте по видовой представительности стоит американская группа, которая представлена североамериканскими видами (19.2%). Среди неофитов преобладают виды американской (19.1%) и европейско-азиатской (20.8) групп, второе место занимают европейские виды – 9.2%. Для археофитов в отличии от неофитов характерна иная ареалогическая структура. Отсутствует американская группа видов. Преобладают виды европейско-азиатской группы (20.8%), второе место занимают виды плюризональной группы (6.7%). Анализ адвентивной фракции флоры по степени натурализации видов показывает преобладание эпекофитов (36.7%), агрофиты составляют – 12.5%. По способам заноса и особенности натурализации среди древесных и кустарниковых растений преобладают колonoфиты-эпекофиты (5.8%), среди травянистых адвентов численно преобладают эпекофиты (32.5%).

Ключевые слова: лесные полосы, адвентивные виды, флора, Воронежская область.

Воронежская область представляет собой один из наиболее антропогенно изменённых староосвоенных районов Европейской части России, где крупные территории аграрного производства соседствуют с обширными промышленными зонами, селитебными землями и «островами» естественного растительного покрова [1]. Изучение процессов антропогенной трансформации (синантропизации) флоры и сокращение биологического разнообразия планеты имеет первостепенное значение в общей цепи глобальных и региональных проблем флористики и экологии [2–5]. Проблематика исследования сорных растений в полевых защитных лесных насаждениях и методы борьбы с ними, несмотря на давнюю исто-

рию [6], в настоящее время не потеряла своей актуальности и требует детального изучения. Под адвентивной фракцией флоры, мы понимаем гетерогенную по происхождению и гетерохронную по времени проникновения группу видов в составе региональной флоры, которая формируется в результате трансконтинентальных, трансзональных и межзональных миграций, осуществляющихся благодаря прямому или косвенному воздействию человека [7].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал, послуживший основанием для написания данной статьи, был получен в результате экспедиционных полевых исследований 2014–2017 гг. на территории Воронежской области.

Объектом исследования были выбраны наиболее распространенные виды лесных полос различных типов конструкций (непродуваемые, ажурные, продуваемые и переходные типы): полезащитные лесные полосы (насаждения создаваемые на неорошаемых и орошаемых землях равнинных территорий для защиты почвы и сельскохозяйственных растений от неблагоприятных климатических факторов) и защитные лесные насаждения, расположенные вдоль железных дорог и автомобильных магистралей [8–10]. Исследования проводились с мая по октябрь. Учитывались все цветущие и вегетирующие растения. За период проведенных исследований был собран гербарный материал около 600 листов, составлялись флористические списки обследованных участков, на основании которых был составлен общий список видов сосудистых растений флоры лесных полос Воронежской области. Полученный общий список видов анализировался по общепринятым методикам [11–14]. При анализе адвентивной фракции флоры использовались классификационные схемы, изложенные в работах [15–18]. Номенклатура видов приводится по сводке С.К. Черепанова [19].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Адвентивную фракцию флоры лесных полос Воронежской области составляют 120 видов сосудистых растений (что составляет 25.4% от флоры лесных полос Воронежской области, включающей 473 вида), относящихся к 34 семействам и 89 родам из отделов *Magnoliophyta* и *Pinophyta*. Последний отдел представлен всего одним видом (*Larix sibirica*). Среди покрытосеменных численно преобладают двудольные – 107 видов из 83 родов, 32 семейств. Однодольные представлены семейством *Poaceae* – 12 видов из 5 родов: *Arrhenatherum*, *Avena*, *Bromus*, *Eragrostis* и *Setaria*. Наиболее богато представлены в исследуемой фракции флоры 10 семейств (табл.1), в состав которых входят 73.3% видов и 68.3% родов исследуемой флоры. Среднее число видов в семействах – 3.5. Семь семейств, составляющих головную часть спектра семейств, содержат количество видов, превышающее среднее число, к ним относятся *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae* и *Lamiaceae*, что практически отражает общую тенденцию видового распределения по семействам в аналогичных исследованиях других авторов [20–25]. Семейство *Salicaceae*, не вошедшее в

десятку ведущих, содержит 3 вида, двумя видами представлены семейства *Malvaceae*, *Oleaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Solanaceae*, *Vitaceae*. Остальные семейства включают по одному виду (*Aceraceae*, *Anacardiaceae*, *Betulaceae*, *Cannabaceae*, *Caprifoliaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cuscutaceae*, *Elaeagnaceae*, *Fumaraceae*, *Grossulariaceae*, *Onagraceae*, *Papaveraceae*, *Pinaceae*, *Scrophulariaceae*, *Tiliaceae*, *Ulmaceae*, *Violaceae*).

Среднее число родов в семействах – 2.6. Среднее число видов в родах – 1.3. Показатель насыщенности родов – невысокий, многовидовых родов немного. Наиболее насыщены видами роды *Bromus*, *Chenopodium*, *Setaria* – по 4 вида; *Amaranthus*, *Artemisia*, *Populus*, *Sonchus* – по 3 вида (рис. 1). Одно-, двухвидовые семейства составляют (24.2%) от адвентивной фракции флоры.

Таблица 1
Спектр ведущих семейств адвентивной фракции флоры лесных полос Воронежской области

Семейство	число видов	% от общего числа видов	ранг
Asteraceae	24	20.0	1
Brassicaceae	18	15.0	2
Poaceae	12	10.0	3
Chenopodiaceae	7	5.8	4-5
Fabaceae	7	5.8	4-5
Rosaceae	6	5	6
Lamiaceae	5	4.2	7
Amaranthaceae	3	2.5	8-10
Apiaceae	3	2.5	8-10
Boraginaceae	3	2.5	8-10

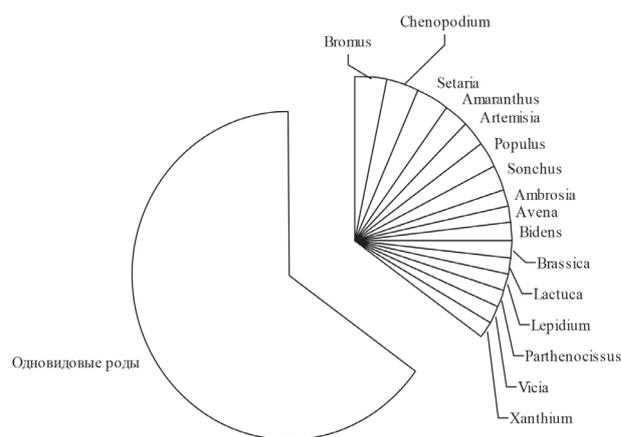


Рис. 1. Соотношение видового богатства родов адвентивной фракции флоры лесных полос Воронежской области

При проведении биоморфологического анализа флоры нами была использована система И.Г. Серебрякова [26]. Проведенный анализ показал,

что в составе адвентивной фракции флоры лесных полос представлены все основные жизненные формы; их соотношение приведено на рисунке 2.

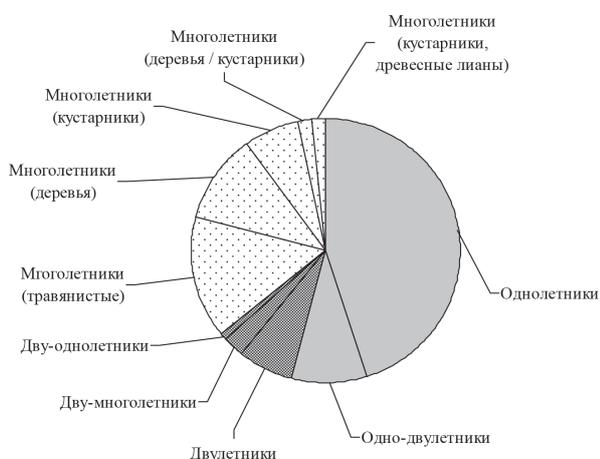


Рис. 2. Соотношение жизненных форм адвентивной фракции флоры лесных полос Воронежской области

Из приведенных данных видно, что среди адвентов преобладают однолетники – 54.2% (45.0% – собственно однолетники, 9.2% – одно-двухлетники из них наиболее часто и в большом обилии встречаются такие виды как *Thlaspi arvense*, *Stachys annua*, *Setaria viridis*, *Sonchus oleraceus*, *Camelina microcarpa*, *Bromus arvensis*, *Ambrosia trifida*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Xanthium strumarium*. Вторую по численности группу составляют многолетники – 35.9%, из которых – 15.0% травянистые многолетники. Деревья составляют 10.8% (*Malus baccata*, *Larix sibirica*, *Tilia europaea*, *Corylus colurna*, *Populus × berolinensis*, *Populus italica*, *Populus balsamifera*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ulmus pumila*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo* и др.). Кустарники составляют 8,4%, представлены следующими видами: *Amorpha fruticosa*, *Caragana arborescens*, *Cerasus vulgaris*, *Crataegus sanguinea*, *Lonicera tatarica*, *Parthenocissus inserta*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Ribes aureum*, *Rosa rugosa*, *Syringa vulgaris*. Двухлетники составляют 9.2%, представлены: собственно двухлетниками – 6.7% (*Artemisia sieversiana*, *Cerinth minor*, *Hyoscyamus niger*, *Oenothera rubricaulis*, *Onopordum acanthium* и др.) и дву-многолетниками – 2.5% (*Heracleum sosnowskyi*, *Bunias orientalis*, *Sinapis alba*).

Анализ адвентивной фракции флоры лесных полос по времени заноса показал значительное преобладание неофитов – 79 видов (65.8%), археофитов – 41 вид (34.2%).

При географическом анализе нами учитывалось современное распространение видов. К одному типу

ареала отнесены виды, обладающие более или менее сходным распространением. В ареалогической структуре адвентивной фракции флоры преобладают виды европейско-азиатской группы (50 видов 41.7% от общего числа видов) – *Atriplex sagittata*, *Lactuca tatarica*, *Arrhenatherum elatius*, *Malva pusilla*, *Cynoglossum officinale* и др (рис. 3). На втором месте по видовой представительности стоит американская группа, которая представлена североамериканскими видами (19.2% от общего числа видов) – *Ambrosia artemisiifolia*, *A. trifida*, *Bidens frondosa*, *Amaranthus retroflexus*, *Xanthium strumarium*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Robinia pseudoacacia* и др. Третью по численности группу представляют европейские виды, составляющие 10.8% от адвентивной фракции флоры – *Aquilegia vulgaris*, *Brassica napus*, *Sinapis alba*, *Cotinus coggygia*, *Alcea rosea* и др.

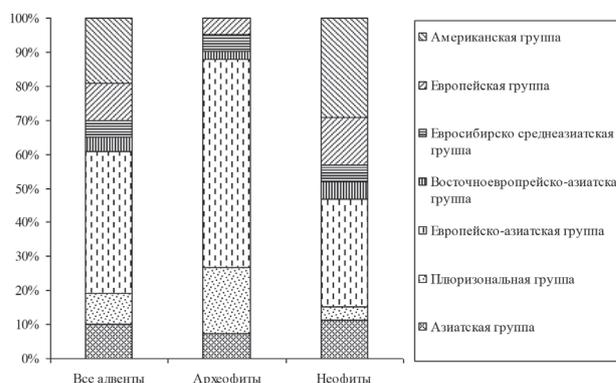


Рис. 3. Соотношение исходных типов ареалов археофитов, неофитов и адвентивной фракции флоры в целом.

Среди неофитов преобладают виды американской (19.1%) и европейско-азиатской (20.8) групп, второе место занимают виды европейской группы – 9.2% от общего числа адвентов, третью по численности группу составляют виды азиатского происхождения (7.5%).

Для археофитов в отличие от неофитов характерна иная ареалогическая структура. Отсутствует американская группа видов. Преобладают виды европейско-азиатской группы (20.8%), второе место занимают виды плуризональной группы (6.7%), третье место занимают виды азиатской группы (2.5%).

Анализ флоры по степени натурализации видов показывает преобладание эпекофитов – 36.7%; агриофиты составляют 12.5%; эфемерофиты-эпекофиты – 6.7%. Остальные категории представлены 2-7 видами (рис. 4).

Способы заноса и особенности натурализации адвентов во многом определяются эколого-биоло-

гическими свойствами видов. Среди древесных и кустарниковых растений преобладают колонофиты-эпекофиты – 5.8% (*Corylus colurna*, *Populus × berolinensis*, *Populus italica*, *Populus balsamifera*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Ulmus pumila*). Группы агриофитов и эпекофитов составляют по 4.2%. Остальные группы малочисленны и представлены двумя видами (агриофиты-эпекофиты – *Syringa vulgaris*, *Caragana arborescens*; колонофиты-агриофиты – *Larix sibirica*, *Tilia europaea*; эпекофиты-агриофиты – *Populus balsamifera*, *Lonicera tatarica*).

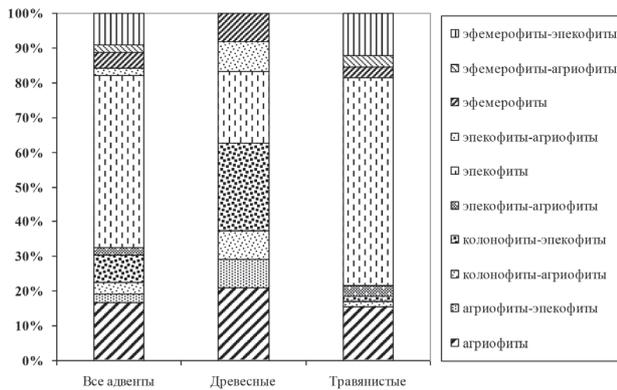


Рис. 4. Степень натурализации древесных, травянистых адвентов и адвентивной фракции флоры в целом

Среди травянистых адвентов численно преобладают эпекофиты – 32.5% (*Amaranthus albus*, *A. blitoides*, *A. retroflexus*, *Ambrosia trifida*, *Setaria pycnocoma*, *S. verticillata*, *S. viridis*, *Xanthium albinum*, *X. strumarium*, *Cyclachaena xanthiifolia* и др.). Вторую по численности группу составляют агриофиты (виды, прочно вошедшие в состав естественных фитоценозов) – 8.3% (*Polygonum aviculare*, *Bidens frondosa*, *Lepidium densiflorum* и др.). Третью группу составляют эфемерофиты-эпекофиты – 6.7% (*Brassica napus*, *Sinapis alba*, *Alcea rosea*, *Coriandrum sativum*, и др.). В остальные группы входят по 1-2 вида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании приведенных данных, можно отметить, что своеобразным фильтром, определяющим формирование адвентивного компонента флоры лесных полос являются особенности их размещения и сложения (типа). Адвентивная фракция флоры составляет четвертую часть всех сосудистых растений, произрастающих в лесополосах Воронежской области (120 видов – 25.4% из 473 видов). Наиболее богато представлены в видовом отношении семейства *Asteraceae* (24 вида

20.0%), *Brassicaceae* (18 видов 15.0%) и *Poaceae* (12 видов, 10.0%) занимающие три первые места в спектре ведущих семейств. Анализ адвентивной фракции по времени заноса показал значительное преобладание неофитов – 79 видов (65.8%), археофитов – 41 вид (34.2%). В ареалогической структуре преобладают виды европейско-азиатской группы (41.7%), на втором месте по видовой представительности стоит американская группа, которая представлена североамериканскими видами (19.2%), третью по численности группу представляют европейские виды, составляющие 10.8%. Анализ адвентивной фракции флоры по степени натурализации видов показывает преобладание эпекофитов (36.7%), агриофиты составляют – 12.5%. По способам заноса и особенности натурализации среди древесных и кустарниковых растений преобладают колонофиты-эпекофиты (5.8%), среди травянистых адвентов численно преобладают эпекофиты (32.5%).

Для снижения процесса адвентизации местных флористических комплексов необходим правильный выбор древесных и кустарниковых видов, слагающих защитные лесонасаждения и лесополосы. Необходимо осуществление мониторинга с целью выявления потенциальной инвазивности таксонов, так как создание лесополос и иных защитных лесонасаждений из потенциально опасных, не аборигенных древесных видов, может внести значительный дисбаланс в структуру естественных фитоценозов и привести к активной инвазии чужеродных и агрессивных видов в растительный покров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подкозлин В.В. География Воронежской области. Воронеж, изд-во ВГУ, 1994, 111 с.
2. Агафонов В.А., Барабаш Г.И., Камаева Г.М. Адвентивный компонент агростофлоры города Воронежа // Проблемы ботаники на рубеже XX – XXI веков: Тез. докл., представленных II (X) съезду Русского ботанического общества, 26-29 мая 1998 г., Санкт-Петербург, 1998, С. 218-225.
3. Александрова К.И. Барабаш Г.И. Сорная флора сенокосов и пастбищ поймы Дона // Проблемы изучения и охраны ландшафтов. Воронеж, 1974, С. 1-3.
4. Березуцкий М.А. Антропогенная трансформация флоры // Бот. журн. 1999. Т. 84. №6. С. 8-19.
5. Хмельёв К.Ф. Состояние и тенденции развития флоры антропогенно-трансформированных экосистем // Журнал общей биологии. 2001. Т. 62. № 4. С. 399-351.

6. Камышев Н.С. К вопросу о влиянии защитных лесных полос на распространение сорняков // Труды Воронежского университета. 1935. Т. 7. С. 84-126.

7. Григорьевская А. Я., Стародубцева Е.А., Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты. Воронеж, Изд-во ВГУ, 2004, 320 с.

8. Черемисинов А.Ю., Спахова А.С. Агроресомелиорация. Воронеж, 2004, 176 с.

9. Парамонов Е.Г., Симоненко А.П. Основы агроресомелиорации. Барнаул, 2007, 224 с.

10. Павловский Е.С., Бабенко Д.К. Устройство и методы ведения хозяйства в защитных лесных насаждениях // Агроресомелиорация. Москва, 1979, С. 246-271.

11. Агафонов В.А., Москалёва Н.В. О некоторых особенностях флоры антропогенно-трансформированных псаммофитных фитоценозов Среднего Дона // История и развитие идей П.П. Семёнова-Тянь-Шанского, 16-18 мая 2002. Липецк, 2002, С. 117-119.

12. Ильминских Н.Г. Анализ городской флоры (на примере флоры города Казани): Автореферат дис. канд. биол. наук. Ленинград, 1982, 23 с.

13. Толмачёв А.И. Введение в географию растений. Ленинград, изд-во ЛГУ, 1974, 244 с.

14. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Ленинград, изд-во ЛГУ, 1980, С. 5-72.

15. Агафонов В.А., Абрамова Л.Н. Адвентивный компонент флоры антропогенно-трансформированных фитоценозов г. Воронежа и его окрестностей // Геоботаника XXI века: Материалы Всерос. науч. конф. Воронеж, 1999, С. 158-161.

16. Агафонов В.А., Терехова Н.А., Хлызова Н.Ю. Анализ синантропного элемента флоры ре-

креационно-парковых ландшафтов города Воронежа // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: материалы науч. конф. Москва, 2003, С. 10-11.

17. Барабаш Г.И., Камаева Г.М. Рудеральная флора г. Воронежа // Состояние и перспективы исследования флоры средней полосы европейской части СССР. Москва, 1984, С. 77-78.

18. Вынаев Г.В., Третьякова Д.И. О классификации антропохоров и новых для флоры БССР интродуцированных видов растений // Ботаника. Минск, 1979, Вып. 21, С. 62-74.

19. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Ленинград, Наука, 1981, 509 с.

20. Агафонов В.А. Степные, кальцефильные, псаммофильные и галофильные эколого-флористические комплексы бассейна Среднего Дона: их происхождение и охрана. Воронеж, Изд-во Воронеж. ун-та, 2006, 249 с.

21. Борисова М.А. Флора транспортных путей Ярославской области: Автореф. дис. канд. биол. наук, Саранск, 2002, 14 с.

22. Бухало М.А. Систематическая структура аборигенной флоры Центрального черноземья и связи его с флористическим районированием // Бот. журн. 1989. Т. 74. №5. С. 638-650.

23. Григорьевская А.Я. Флора города Воронежа. Воронеж, 2000, 200 с.

24. Камышев Н.С. Флора Центрального Черноземья и её анализ. Воронеж, 1978, 116 с.

25. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. Москва, Высшая школа, 1962, 378 с.

26. Стародубцева Е.А. Сосудистые растения // Флора Воронежского заповедника / Флора и фауна заповедников. Москва, 1999. вып. 78, С. 5-96.

Воронежский государственный университет
Агафонов В. А., заведующий кафедрой ботаники и микологии

Тел.: +7 (910) 245-67-12

E-mail; agaphonov@mail.ru

*Тульский А. В., аспирант кафедры ботаники и микологии

Тел.: +7 (920) 430-57-69

E-mail: dr.tulsky@yandex.ru

Voronezh State University
Agafonov V. A., head of the Department of Botany and Mycology

Ph.: +7 (910) 245-67-12

E-mail; agaphonov@mail.ru

*Tul'skiy A. V., post-graduate student of the Department of botany and mycology

Ph.: +7 (920) 430-57-69

E-mail: dr.tulsky@yandex.ru

ABOUT ADVENTIVE FRACTION OF FLORA OF FOREST BELTS VORONEZH REGION

V. A. Agafonov, A. V. Tul'skiy

Voronezh State University

Abstract. Forest belt is a powerful bio-ecological environmental factors that significantly affect the nature of the surrounding areas. Due to rapid changes of natural ecosystems undergoing rapid changes in composition and structural-functional relationships of the components of the biota, the most sensitive element is the vegetation themselves forest strips and forest edge (ecotone) zones. Species composition and structure of flora are reliable indicators of the condition of forest belts and adjacent areas.

The paper presents a comprehensive analysis of the adventive component of flora of forest belts of the Voronezh region. Of the 473 species of vascular plants of the flora of the forest strips – 120 belong to the adventive species. The systematic structure of the adventive component of flora was determined on the basis of the analysis of the role of the taxonomic groups. The most richly represented in species of the family *Asteraceae* (24 species 20.0%), *Brassicaceae* (18 species 15.0%) and *Poaceae* (12 species, 10.0%) occupying the first three places in the spectrum of leading families. Analysis biomorphological structure showed the dominance of annuals – 54.2% (45.0% – the actual annuals, 9.2% – one - biennials), and perennials – 35.9%, of which 15.0 percent herbaceous perennials, woody shrubs and perennials make up 19.2%. In archeological structure of the adventive fraction of flora is dominated by species of the European-Asian group (50 41.7%), followed by species representativeness is the American group, which is represented by North American species (19.2%). Among the types of neophytes dominated by the us (19.1%) and European-Asian (20.8) groups, in the second place of the European species– 9.2%. For archaeophytes unlike other typical neophytes archeological structure. American group of species are missing. Dominate European-Asian group (20.8%), in the second place, the types of personally group (6.7%). Analysis of the adventive fraction of flora of the degree of naturalization of species shows the predominance of epeophytes (36.7%), apriority be 12.5%. According to the methods of introduction and characteristics of naturalization among trees and shrubs is dominated by colonopathy-apecific (5.8%), among herbaceous advent numerically dominated apacific (32.5%).

Keywords: forest belts, adventive species, flora, Voronezh region.

REFERENCES

1. Podkozlin V.V. Geografija Voronezhskoj oblasti. Voronezh, VSU Publ., 1994, 111 p.
2. Agafonov V.A., Barabash G.I., Kamaeva G.M. Adventivnyj komponent agrostoflory goroda Voronezha // Problemy botaniki na rubezhe XX – XXI vekov: Tez. dokl., predstavlenykh II (X) s#ezdu Russkogo botanicheskogo obshhestva, May 26-29 1998, St. Peterburg, 1998, Vol. 2, pp. 218-224.
3. Aleksandrova K.I. Barabash G.I. Sornaja flora senokosov i pastbishh pojmy Dona // Problemy izuchenija i ohrany landshaftov. Voronezh, 1974, pp. 1-3.
4. Berezuckij M.A. Antropogennaja transformacija flory // Bot. zhurn. 1999. Vol. 84. No. 6, pp. 8-19.
5. Hmel'jov K.F. Sostojanie i tendencii razvitija flory antropogenno-transformirovannyh jekosistem // Zhurnal obshhej biologii. 2001. Vol. 62. No. 4, pp. 399-351.
6. Kamyshev N.S. K voprosu o vlijanii zashhitnyh lesnyh polos na rasprostranenie sornjakov // Trudy Voronezhskogo universitetata. 1935. Vol. 7, pp. 84-126.
7. Grigor'evskaja A. Ja., Starodubceva E.A., Hlyzova N.Ju., Agafonov V.A. Adventivnaja flora Voronezhskoj oblasti: istoricheskij, biogeograficheskij, jekologicheskij aspekty. Voronezh, VSU Publ., 2004, 320 p.
8. Cheremisinov A.Ju., Spachova A.S. Agrolesomelioracija. Voronezh, 2004. 176 p.
9. Paramonov E.G., Simonenko A.P. Osnovy agrolesomelioracii. Barnaul, 2007, 224 p.
10. Pavlovskij E.S., Babenko D.K. Ustrojstvo i metody vedenija hozjajstva v zashhitnyh lesnyh nasazhdenijah // Agrolesomelioracija. Moscow, 1979, pp. 246-271.
11. Agafonov V.A., Moskaljova N.V. O nekotoryh osobennostjah flory antropogenno-transformirovannyh psammofitnyh fitocenzov Srednego Dona // Istorija i razvitie idej P.P. Semjonova-Tjan'-Shanskogo, 16-18 maja 2002. Lipeck, 2002, pp. 117-119.
12. Il'minskih N.G. Analiz gorodskoj flory (na primere flory goroda Kazani): Avtoreferat Diss. kand.

biol. nauk. Leningrad, 1982, 23 p.

13. Tolmachjov A.I. Vvedenie v geografiju rastenij. Leningrad, LSU Publ., 1974, 244 p.

14. Shmidt V.M. Statisticheskie metody v sravnitel'noj floristike. Leningrad, LSU Publ., 1980, pp. 5-72.

15. Agafonov V.A., Abramova L.N. Adventivnyj komponent flory antropogenno-transformirovannyh fitocenozov g. Voronezha i ego okrestnostej // Geobotanika XXI veka: Materialy Vseros. nauch. konf. Voronezh, 1999, pp. 158-161.

16. Agafonov V.A., Terehova N.A., Hlyzova N.Ju. Analiz sinantropnogo jelementa flory rekreacionno-parkovyh landshaftov goroda Voronezha // Problemy izuchenija adventivnoj i sinantropnoj flory v regionah SNG: materialy nauch. konf. Moscow, 2003, pp. 10-11.

17. Barabash G.I., Kamaeva G.M. Ruderal'naja flora g. Voronezha // Sostojanie i perspektivy issledovanija flory srednej polosy evropejskoj chasti SSSR. Moscow, 1984, pp. 77-78.

18. Vynaev G.V., Tret'jakova D.I. O klassifikacii antropohorov i novyh dlja flory BSSR introducirovannyh vidov rastenij // Botanika. Minsk, 1979, Iss. 21, pp. 62-74.

19. Cherepanov S.K. Sosudistye rastenija SSSR. Leningrad, Nauka Publ., 1981, 509 p.

20. Agafonov V.A. Stepnye, kal'cefil'nye, psammofil'nye i galofil'nye jekologo-floristicheskie komplekсы bassejna Srednego Dona: ih proishozhdenie i ohrana. Voronezh, VSU Publ., 2006, 249 p.

21. Borisova M.A. Flora transportnyh putej Jaroslavskoj oblasti. Avtoref. Diss. kand. biol. nauk. Saransk, 2002. 14 p.

22. Buhalo M.A. Sistematičeskaja struktura aborigennoj flory Central'nogo černozem'ja i svjazi ego s florističeskim rajonirovanijem // Bot. zhurn. 1989. Vol. 74. No. 5, pp. 638-650.

23. Grigor'evskaja A.Ja. Flora goroda Voronezha. Voronezh, 2000, 200 p.

24. Kamyshev N.S. Flora Central'nogo Chernozem'ja i ejo analiz. Voronezh, 1978, 116 p.

25. Serebrjakov I.G. Jekologičeskaja morfologija rastenij. Zhiznennye formy pokrytosemennyh i hvojnyh. Moscow, Vysshaja shkola Publ., 1962, 378 p.

26. Starodubceva E.A. Sosudistye rastenija // Flora Voronezhskogo zapovednika / Flora i fauna zapovednikov. Moscow, 1999. Iss. 78, pp. 5-96.