

ВИДОВОЙ СОСТАВ ДЕНДРОФЛОРЫ И СОСТОЯНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ ПАРКА ПОБЕДЫ Г. ВОРОНЕЖА

кандидат биологических наук, доцент **В.Т. Попова**

кандидат сельскохозяйственных наук **В.Д. Дорофеева**

кандидат сельскохозяйственных наук **Ю.В. Чеkmенева**

кандидат биологических наук **А.А. Попова**

студентка **В.А. Шипицина**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, Российская Федерация

Развитие парковых зеленых зон в крупных городах является одним из факторов комфортного проживания населения. Флора городов испытывает сильную нагрузку, обусловленную синергетическим эффектом антропогенной нагрузки и абиотических факторов, что приводит к ее более интенсивной деградации. Целью исследования было выявление видовой состава и оценка декоративности и санитарного состояния древесно-кустарниковых видов-интродуцентов дендрофлоры парка Победы г. Воронежа. Проведено обследование дендрофлоры парка Победы в г. Воронеже. Определены видовой состав, санитарное состояние, декоративность отдельных элементов озеленения. Древесно-кустарниковая растительность парка представлена 28 видами и формами, принадлежащими к 22 родам и 16 семействам, наиболее обширно представлен род *Acer L.* – 5 видов, семейство *Rosaceae Juss* – 3 рода и 3 вида, *Cupressaceae Bartl.*, *Pinaceae Lindl.* – 2 рода и 2 вида, *Oleaceae Hoffm. et Link* – 2 рода и 2 вида, *Salicaceae Mirb.* – 1 род и 2 вида. Среди интродуцентов преобладают североамериканские и европейские виды (по 25 %). Доля видов, происходящих из Дальнего Востока, – 8 % и Малой Азии – 4 %, доля аборигенных – 38 %. Большинство видов в парке отнесены к категориям I и II (здоровые деревья без признаков ослабления, ослабленные с изреженной кроной и усыханием отдельных ветвей). Они составляют более 90 % насаждений. Оценена декоративность видов и выделены группы: по форме и окраске листьев и хвои, по форме кроны, красивоцветущие виды, с декоративными плодами, с яркой осенней окраской листьев, по окраске коры и цвету. Низкую декоративную ценность представляют рядовые посадки из *Catalpa bignonioides Roth.*, которые быстро деградируют. *Betula pendula Roth.*, *Larix sibirica L.* находятся в угнетенном состоянии.

Ключевые слова: видовой состав, дендрофлора, парк Победы, декоративность, санитарное состояние

SPECIES COMPOSITION OF DENDROFLORA AND CONDITION OF THE INTRODUCED SPECIES IN VORONEZH VICTORY PARK

PhD (Biology), Associate Professor **V.T. Popova**

PhD (Agriculture) **V.D. Dorofeeva**

PhD (Agriculture) **Yu.V. Chekmeneva**

PhD (Biology) **A.A. Popova**

Student **V.A. Shipitsina**

FSBEI HE Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh,
Russian Federation

Abstract

The development of park green areas in large cities is one of the factors for comfortable living of the population. The flora of cities is under heavy stress due to the synergistic effect of anthropogenic pressure and abiotic factors,

which leads to its more intensive degradation. The aim of the study was to identify the species composition and the assessment of the decorative and sanitary state of tree-shrub introduced species in dendroflora of the Victory Park in the city of Voronezh. A survey of dendroflora of Victory Park in the city of Voronezh has been made. Species compositions, sanitary condition, decorativeness of individual elements of gardening have been determined. The tree-shrub vegetation of the park is represented by 28 species and forms belonging to 22 genera and 16 families. The genus *Acer* L. is the most widely represented – 5 species, the family *Rosaceae* Juss – 3 genera and 3 species, *Cupressaceae* Bartl, *Pinaceae* Lindl. – 2 genera and 2 species, *Oleaceae* Hoffmgg. et Link – 2 genera and 2 species, *Salicaceae* Mirb. – 1 genus and 2 species. North American and European species predominate (each takes 25%) among introduced species. The share of species originating from the Far East is 8 % and Asia Minor – 4 %, the share of native – 38 %. Most of the species in the park are categorized as I and II (healthy trees without signs of weakening, weakened with sparse crown and desiccation of individual branches). They make up more than 90 % of the plantations. The decorativeness of the species was evaluated and the groups were formed: by the form and color of leaves and needles, by the form of a crown, flowering species, with decorative fruits, with bright autumnal color of leaves, by bark color and color. Ornamental plantings of *Catalpa bignonioides* Roth. have low decorative value and deteriorate rapidly. *Betula pendula* Roth and *Larix sibirica* L. are in a depressed state.

Keywords: species composition, dendroflora, Victory Park, decorative, sanitary condition

Введение

В крупных городах парки выполняют важные социальные, экологические функции, являются элементом экологического каркаса [4], совмещают в себе элементы общественного пространства и культурно-просветительского центра. Расширение основных транспортных магистралей, реконструкции микрорайонов, интенсивное градостроительство приводят к повсеместному сокращению площади городских зеленых насаждений [9], поэтому сохранение и реконструкция старых парков, а также создание новых на основе возрастных насаждений, пустырей имеет большое социальное значение.

Выбор растений для парковых зон осуществляется в соответствии со стратегией озеленения – декоративной, мемориальной, изоляционной, рекреационной, при этом к ассортименту древесных растений предъявляются свои специфические требования: декоративность, устойчивость в городской среде, быстрота роста, долговечность, продолжительность облиствения, цветения и другие свойства [16]. Необходимо учитывать местный длительный опыт культивирования растений, в особенности интродуцентов, а также территориальное районирование, так как биологические и экологические свойства предлагаемого ассортимента видов должны соответствовать условиям произрастания [10]. Чаще всего для

увеличения декоративности парковых территорий используются растения-интродуценты, посадочный материал которых не адаптирован к месту интродукции путем выращивания из семян и не проходит районирование, а в значительной мере предоставляется питомниками Польши, Германии и других стран. Часть растений-интродуцентов приспособляются, другие не приживаются и выпадают с течением времени из видового разнообразия.

В Воронеже насчитывается 40 муниципальных зеленых зон [1] в 6 районах, при этом по данным 2012 года только Центральный район города соответствует нормативам площади зеленых зон на 1 человека.

Воронеж – миллионный динамично развивающийся город. Активное жилищное строительство приводит к частичному сокращению площади, занятой зелеными насаждениями. При этом темпы проектирования и реконструкции зеленых зон Воронежа значительно отстают от темпов жилищного строительства. За последнее десятилетие площадь внутригородских зеленых насаждений в центральной части города по приблизительным подсчетам уменьшилась в 6 раз. По сведениям, предоставленным органами местного самоуправления Воронежской области, в 2017 году общая площадь озелененных территорий составила 250 808,77 га, площадь парков и

скверов – 3982,37 га. [6]. На современном этапе развития в Воронеже практически отсутствует единая система озеленения, объекты распределены хаотично по городу, нет четкой структуры. С развитием строительства зеленые насаждения мозаично распределяются среди застройки, а исторические парки и скверы нуждаются в реконструкции.

Исходя из исторически сложившейся планировки города, площади зеленых насаждений в пересчете на 1 человека для Коминтерновского района имеют ощутимо меньшие размеры (1,9 м²/чел) по сравнению с другими районами. Норма зеленых насаждений, м²/чел., в крупных городах составляет: общегородские зеленые насаждения 5-10 м²/чел., в жилых районах 7-11 м²/чел. [17, 18]. Проблема сохранения городских древесных насаждений является актуальной, что требует своевременного анализа их состояния [11, 19, 24]. Устойчивость и долговечность парков зависит от множества факторов, которые усиливают друг друга – это абиотические факторы, рекреационная нагрузка, воздействие автотранспорта (наличие крупной автостоянки и автомагистралей).

Известно, что качество биоразнообразия дендрофлоры парков влияет на стабильность экосистем и предоставление экосистемных услуг [21, 25], к числу которых относятся: перехват осадков, снижение температуры воздуха, удаление загрязнения атмосферы, психологическое благополучие человека, разнообразие насекомых и птиц [23]. Кроме формирования комфортной среды обитания древесные могут быть использованы в качестве биоиндикаторов загрязнения [27]. На древесных растениях *Tiriana tiri* было показано, что загрязнение воздуха в условиях крупного города является одним из основных факторов, ограничивающих рост растений и усиливающих влияние на них дефицита влаги, повышения среднемесячных температур [22]. Поддержание устойчивости и декоративности парка возможно при своевременном мониторинге состояния искусственных насаждений, на основе которых должны вводиться новые виды, заменяющие больные и потерявшие декоративность растения.

Особое внимание уделяется введению в культуру видов, отличающихся декоративными особенностями и устойчивостью к неблагоприятным факторам.

Наиболее крупным и «молодым» парком Коминтерновского района, одного из самых населенных районов города, является парк Победы (ТРК Арена). Так как полного обследования насаждений до настоящего времени не проводилось, целью исследования является изучение видового состава дендрофлоры парка и оценка декоративности и санитарного состояния древесно-кустарниковых видов-интродуцентов.

Объекты и методика

Объект исследования – парк Победы (ТРК Арена), общей площадью 8 га (рис. 1), расположенный в Коминтерновском районе г. Воронеж, ул. Бульвар Победы, 23Б. С южной и восточной стороны по улицам Генерала Лизюкова и 60-й Армии парк граничит с автодорогами, с северной стороны примыкает к ТРЦ «Арена», с запада – с Воронежским государственным институтом искусств. Из истории создания объекта известно, что долгое время на этом месте был пустырь, но произошедшее здесь событие – высадка десантников 2 августа 1930 года – имело историческое значение. Было решено заложить парк, посвященный героям военно-воздушных войск. В центре парка поместили скульптурную композицию десантника с подростком, держащим в руке модель самолета.

В ходе благоустройства парка (компанией ГМ Company) в 2011 году были оборудованы две детские площадки, спортивная зона площадью около 2 тыс. м² (площадки для мини-футбола и баскетбола, спортивный городок), проложены роликовые и пешеходные дорожки, прогулочные зоны с ухоженными аллеями, веревочный городок и экстрим-парк, летняя эстрада. Перед торговым комплексом оборудована территория площадью около 4 тыс. м², на которой проводятся фестивали, тематические ярмарки. Таким образом, парк выполняет рекреационную, декоративную, мемориальную, социальные функции.

В ходе исследования зеленых насаждений парка определялся видовой состав дендрофлоры,

состояние отдельных элементов парка оценивалось по комплексу признаков. Отличное и хорошее состояние определяется высокой зимостойкостью растений, отсутствием сухих ветвей, нормальными облиственностью, цветением, плодоношением, сочной окраской листьев, правильной естественной формой. Удовлетворительное состояние: небольшое наличие сухих ветвей, слабое цветение, мелкая листва, отставание в росте. Плохое состояние: наличие сухих усыхающих ветвей (суховершинность) у растений, отсутствие цветения, слабая зимостойкость, наличие повреждений (вредители, болезни).

Оценка санитарного состояния деревьев проводилась в соответствии со шкалой категорий санитарного состояния: I – здоровые деревья без признаков ослабления, II – ослабленные с изреженной кроной и усыханием отдельных ветвей, III – суховершинные (усохло менее 1/3 кроны), IV – суховершинные (усохло до 2/3 кроны), VI – свежий сухостой, VII – старый сухостой. Декоративность отдельных растений оценивалась по методике Пчелина [15].

По климатическим характеристикам г. Воронеж относится к зоне умеренного климата. Зима морозная, с устойчивым морозным покровом. Часто бывают оттепели, зимний период продолжается 127 дней. Средняя продолжительность климатического лета составляет 114 дней (с периодом среднесуточных температур выше +15 градусов). Среднегодовая температура +6,9 °С. Среднегодовая влажность воздуха – 74 %. Максимальная температура: +40,5 °С, минимальная: – 36,5 °С; осадки: количество осадков 579 мм; влажность воздуха – 74%.

Результаты исследований

Расположение деревьев и кустарников в парке представлено 10 рядовыми посадками, 21 смешанной группой, 2 однопородными группами и 2 живыми изгородями, 4 солитерами (рис. 1).

Ассортимент декоративных древесных растений в садово-парковом и ландшафтном строительстве делится на основной, дополнительный и ограниченного, или целевого, назначения. Основной ассортимент включает наиболее устойчивые в местных экологических условиях

деревья и кустарники, создающие надежную основу озеленения. К нему обычно относится небольшое число видов растений. Дополнительный ассортимент значительно шире основного, включает разные виды, разновидности, формы и сорта древесных растений. Растения могут быть биологически менее устойчивы, чем виды основного ассортимента, особенно в экстремальных условиях, но они ценятся за высокую декоративность, большой эмоциональный эффект. При введении в зеленые насаждения необходимо определять для них более благоприятные экологические ниши, проводить своевременные меры ухода (подкормку, полив, удаление поврежденных частей кроны).

Современный облик парка Победы формируют в основном рядовые посадки и аллеи древесных растений конца XX – начала XXI века, отличающиеся количественным преобладанием в них липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill), катальпы бигнониевидной (*Catalpa bignonioides* Walt), клена серебристого (*Acer saccharinum* L.).

Наиболее распространены кустарники кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schlecht) и чубушник венечный (*Philadelphus coronarius* L.), встречающиеся на участке в виде живых изгородей. В сообществах встречаются клен остролистный (*Acer platanoides* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* L.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), акация белая (*Robinia pseudoacacia* L.), ель колючая (*Picea pungens* L.).

Единично, в количестве 1-3 экземпляров встречаются тополь черный (*Populus nigra* L.), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), яблоня домашняя (*Malus domestica* Mill), калина красная (*Viburnum opulus* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.).

Видовой состав дендрофлоры парка представлен 28 видами, гибридами и формами древесных и кустарниковых растений, принадлежащих к 22 родам и 16 семействам (табл. 1).

Наиболее обширно представлено семейство *Aceraceae* Juss, род *Acer* L. – 5 видов и форм.

Менее многочисленны семейства *Rosaceae* Juss. – 3 рода и 3 вида; *Cupressaceae* Bartl. – 3 рода и 3 вида; *Pinaceae* Lindl. – 2 рода и 2 вида; *Oleaceae* Hoffm. et Link – 2 рода и 2 вида; *Salicaceae* Mirb. – 1 род, 2 вида. Остальные рода древесных и кустарниковых растений представлены единичными видами. Анализ морфологических показателей и декоративности парковых древесно-кустарниковых насаждений показал, что по степени декоративности можно выделить три группы. Наиболее декоративными в данных экологических условиях оказались: *Acer saccharinum* L., *Acer platanoides* 'Drummondii' L., *Acer platanoides* 'Crimson King', *Philadelphus coronarius* L., *Thuja occidentalis* 'Aureospicata' L. Среднедекоративные – *Acer platanoides* L., *Sorbus aucuparia* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Cornus sanguinea* L., *Ulmus pumila* L., *Juniperus sabina* L. К низкодекоративным относится *Catalpa bignonioides* Walt.

Согласно литературным данным, в городском озеленении Воронежа повсеместно используются клен остролистный (*Acer platanoides* L.) (22,9%), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) (10,4%), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) (17,1%), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) (10,7%). Доля участия остальных видов в озеленении города составляет 50,8%. К этим видам относятся деревья первого и второго ярусов: береза повислая (*Betula pendula* Roth) (3,3%), тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis* Borkh.) (9,6%), каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) (11,3%) [6, 7].

Перечисленные виды входят в основной ассортимент и характерны для дендрофлоры парков не только г. Воронежа и Центрального Черноземья, но и других крупных городов, таких как Санкт-Петербург [11], Москва [15], Хабаровск [5], Саратов [14], Владивосток [9], Вологда [2], а также для Кыргызстана [3]. Интересно, что даже для зеленых насаждений г. Москвы ведущий ассортимент представлен всего 14-15 видами, причем 71% от их общего числа приходится всего лишь на 7 видов: липа мелколистная, клен остролистный, тополь бальзамический, клен ясенелистный, ясень пенсильванский, береза повислая и ясень высокий.

Из кустарников основными являлись: желтая акация, спиреи, боярышники, сирени, жимолости [15].

Таким образом, в озеленении городских территорий, несмотря на разность климатических зон, в качестве основных широко используются ясень обыкновенный, клен остролистный, вяз мелколистный, ель обыкновенная, липа мелколистная, рябина обыкновенная, тополь пирамидальный, акация белая, туя западная, лиственница европейская, липа крупнолистная. Данные древесные виды обладают высоким адаптивным потенциалом, что является одним из основных и весомых факторов при интродукции.

Формирование флоры урбанизированных территорий происходит на основе местных аборигенных видов, при этом именно введением интродуцентов достигается требуемое видовое разнообразие.

В видовом составе дендрофлоры парка Победы доля местных видов составила 38%, соответственно, 62% древесных и кустарниковых растений парка являются интродуцентами.

Анализ природных ареалов интродуцентов, растущих в парке, выявил преобладание в их числе североамериканских и европейских видов (по 25%). Низкая доля участия приходится на виды, происходящие из Малой Азии – 4% и Дальнего Востока – 8%. Состояние большинства интродуцированных древесных растений оценивается как хорошее (табл. 2), развитие вегетативной массы, цветение, плодоношение указывает на их адаптированность к условиям г. Воронежа.

Интродуценты парка Победы

Североамериканские виды в большинстве отличаются хорошим состоянием:

Ель колючая *Picea pungens* P. (Скалистые горы Северной Америки) в рядовой посадке вдоль западной стороны парка, граничащей с детскими площадками. Отличается теневыносливостью, морозостойкостью, засухоустойчивостью, газоустойчивостью.

Туя западная (восточная часть Северной Америки) растет в группах в северо-западной части парка. Вид интересен наличием полиморфизма, известно более 100 декоративных форм вида.

В ландшафтных группах парка представлена золотистокончиковая форма *Thuja occidentalis* L. 'Aureospicata' – хвойный кустарник с пирамидальной раскидистой кроной высотой до 3-6 м. Растет быстро. Хвоя чешуйчатая, темно-зеленая, а у молодых приростов золотисто-желтая. Летом в жаркую погоду кончики хвои становятся золотистыми. Теневынослива, нетребовательна к плодородию почвы, дымо-, газоустойчива.

Клен серебристый *Acer saccharinum* L. (Северная Америка) растет в рядовых посадках вдоль дорожек. Декоративен глубоколопастными листьями с контрастной окраской: сверху зеленые, снизу серебристо-белые, молодые побеги ярко-красные. Устойчив к загазованности воздуха.

Клен ясенелистный *Acer negundo* L. (Северная Америка) в группах у детской площадки. Один из самых устойчивых видов в городской среде. Может вытеснять местные виды и декоративные посадки как сорный вид, благодаря обильному ежегодному плодоношению.

Акация белая *Robinia pseudoacacia* L. (Северная Америка) растет в группе на детской площадке и в рядовых посадках в северной и южной частях парка. Для вида характерна выраженная реакция на фотопериодизм – растущие побеги поздно заканчивают вегетацию, зеленые листья не опадают до глубокой осени. Почвоулучшающая порода, благодаря наличию на корнях азотфиксирующих бактерий. Отрицательное качество для городского озеленения – дает обильные корневые отпрыски, поэтому целесообразно использование в агролесомелиорации, поражается тлей. Кроме того, растения с колючками не рекомендуется применять в детских зонах парка.

Катальпа бигнониевидная *Catalpa bignonioides* Wolt (юго-восток Сев. Америки) – большая часть молодых растений, произрастающих на территории парка, находятся в хорошем состоянии. Более взрослые деревья (18-20 лет), растущие вдоль тротуара параллельно автодороге, имеют IV категорию с усыханием до 2/3 кроны и низким баллом декоративности.

Виды европейского происхождения, такие как липа крупнолистная, чубушник венечный, свидина кроваво-красная, сирень, характеризуются хорошим состоянием, высокой декоративностью.

Липа крупнолистная *Tilia platyphyllos* Scop (Западная Европа) растет в рядовых посадках в юго-восточной части парка. Более засухоустойчива и менее морозостойка, цветет на 1,5-2 недели раньше, чем липа мелколистная. Крона лип обладает шумопоглощающими и пылеулавливающими свойствами, ценный медонос.

Чубушник венечный *Philadelphus coronarius* L. (юг Западной Европы) – красивоцветущий кустарник, обильно цветущий душистыми белыми цветками. Посажен в живой изгороди по сторонам от спортивной площадки в восточной части парка.

Свидина кроваво-красная *Cornus sanguinea* L. (Западная Европа, Скандинавский п-ов). Выделяется пурпурно-красными побегами, особенно в зимний период, декоративна осенью красивым застремлением листьев. Встречается единично в зоне детских площадок в западной части парка.

Сирень обыкновенная *Syringa vulgaris* L. (юг Западной Европы, Балканы) – красивоцветущий кустарник, отличается зимостойкостью, устойчивостью к городским условиям. Растет в аллеиной посадке вдоль дорожки в южной части парка.

В южной части парка снижается декоративность и санитарное состояние видов.

Лиственница сибирская *Larix sibirica* L. (северо-восток европейской части России, Урал, Сибирь, Алтай, Сев. Монголия) – ценное парковое дерево, обладающее высокой фитонцидностью. Пространственно размещена в рядовых посадках в северной части парка вдоль участков, в южной части парка, ориентированной к автодороге, – единично и группами. При этом декоративная оценка снижается до 3 баллов, что, вероятно, связано с более высоким возрастом и высокой антропогенной нагрузкой в южной части парка, угнетением вследствие создания очень маленьких приствольных кругов, что снижает поступление влаги, кислорода и питательных веществ к корням.

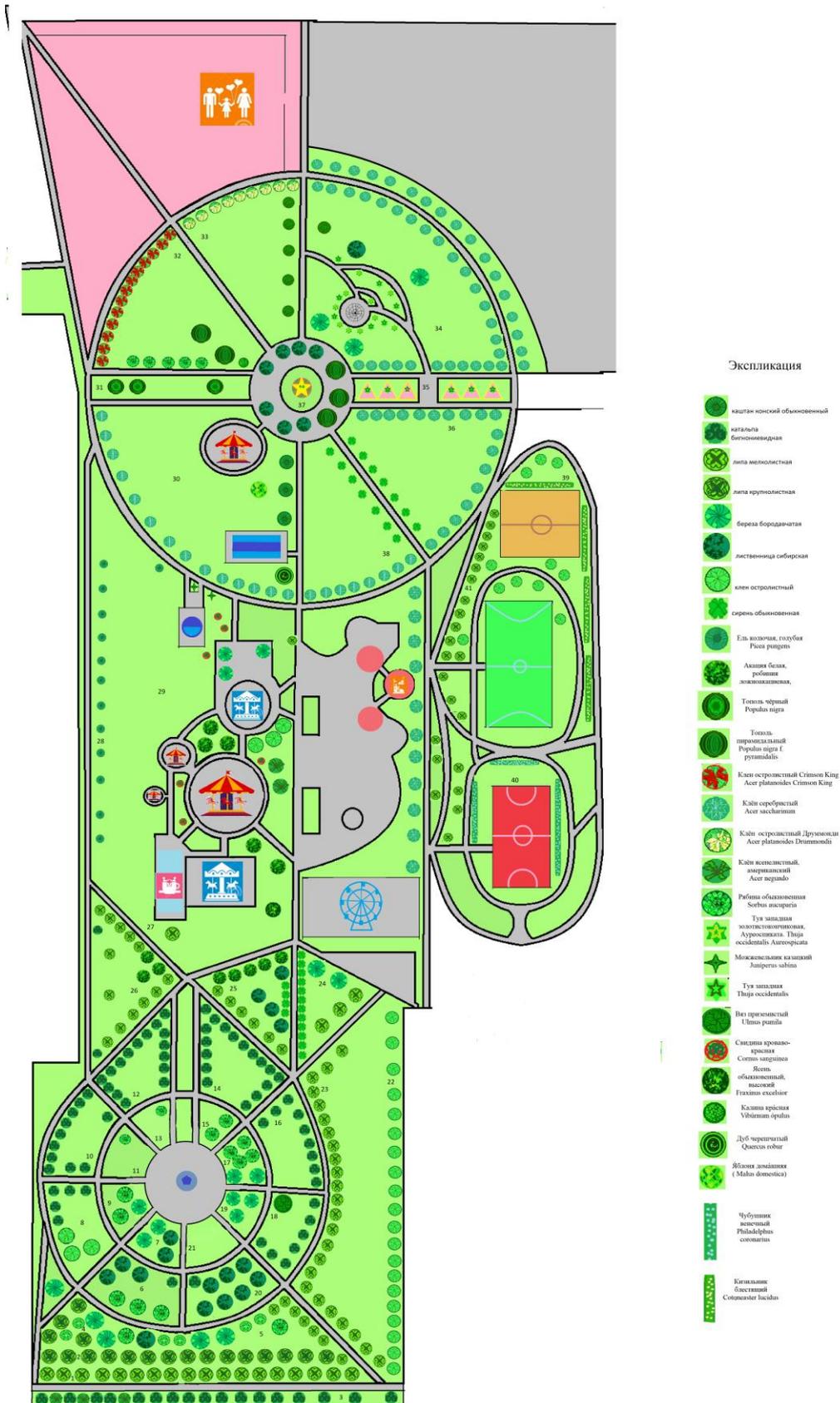


Рис. 1. План парка Победы (2018 г.)

Природопользование

Таблица 1

Биометрические показатели и декоративность дендрофлоры парка Победы (2018 г.)

№ п/п	Название вида	Число особей, шт.	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Декоративная оценка
Отдел Голосеменные – <i>Pinophyta</i> , Класс Хвойные – <i>Pinopsida</i> Семейство Сосновые – <i>Pinaceae Lindl.</i>						
1	Лиственница сибирская – <i>Larix sibirica Ledeb.</i>	39	5-20	6-17	20-35	3-4
2	Ель колючая, голубая – <i>Picea pungens Engelm.</i>	13	3-10	1-2.7	2-5	3
Семейство Кипарисовые – <i>Cupressaceae Bartl.</i>						
3	Туя западная – <i>Thuja occidentalis L.</i>	22	5-22	2-8	4-20	3-4
4	Туя западная золотистокончиковая, Ауреоспиката. <i>Thuja occidentalis L. 'Aureospicata'</i>	10	3-4	0.5	1-2	4
5	Можжевельник казацкий – <i>Juniperus sabina L.</i>	2	5	1.5	3-4	3
Отдел Покрытосеменные – <i>Magnoliophyta</i> , Класс Двудольные – <i>Magnoliopsida</i> Семейство Буковые – <i>Fagaceae Dumort.</i>						
6	Дуб черешчатый – <i>Quercus robur L.</i>	1	18-20	15	25	4
Семейство Березовые – <i>Betulaceae S.F. Gray</i>						
7	Береза повислая – <i>Betula pendula Roth.</i>	23	8-27	8-25	20-40	3-4
Семейство Ивовые – <i>Salicaceae Mirb.</i>						
8	Тополь пирамидальный – <i>Populus italica (Du Roi) Moench.</i>	10	20-25	24-27	50-65	3-4
9	Тополь чёрный – <i>Populus nigra L.</i>	3	12-15	15	50	3
Семейство Липовые – <i>Tiliaceae Juss.</i>						
10	Липа крупнолистная – <i>Tilia platyphyllos Scop.</i>	19	12-20	10-14	18-35	3-4
11	Липа мелколистная – <i>Tilia cordata Mill.</i>	99	3-14	3-8	10-20	3-4
Семейство Ильмовые – <i>Ulmaceae</i>						
12	Вяз приземистый – <i>Ulmus pumila L.</i>	1	20	15	45	4
Семейство Розоцветные – <i>Rosaceae Juss.</i>						
13	Яблоня домашняя – <i>Malus domestica Borkh.</i>	1	8-10	4	12	3
14	Рябина обыкновенная – <i>Sorbus aucuparia L.</i>	28	8-10	8	15	4
15	Кизильник блестящий – <i>Cotoneaster lucidus Schlecht.</i>	Множ.	4	1.5	1-2	4
Семейство Бобовые – <i>Fabaceae Lindl.</i>						
16	Акация белая, робиния ложноакациевая – <i>Robinia pseudoacacia L.</i>	15	7-15	5-12	15-25	3-4
Семейство Кленовые – <i>Aceraceae Juss.</i>						
17	Клён остролистный – <i>Acer platanoides L.</i>	42	5-30	3,5-15	7-20	3-4
18	Клён серебристый – <i>Acer saccharinum L.</i>	85	3-7	3,5-5	5-10	4
19	Клен остролистный Кримсон Кинг – <i>Acer platanoides L. 'Crimson King'</i>	13	7	5	5-8	4
20	Клён остролистный Друммонди – <i>Acer platanoides L. 'Drummondii'</i>	9	7	5	5-8	4
21	Клён ясенелистный, американский – <i>Acer negundo L.</i>	5	10-30	5-15	15-25	3
Семейство Конскокаштановые – <i>Hippocastanaceae DC.</i>						
22	Конский каштан обыкновенный – <i>Aesculus hippocastanum L.</i>	9	4-7	3,5-5	5-10	3-4
Семейство Гортензиевые – <i>Hydrangeaceae Dumort.</i>						
23	Чубушник венечный – <i>Philadelphus coronarius L.</i>	Множ.	5-7	2	-	4
Семейство Кизилловые или дереновые – <i>Cornaceae Dumort.</i>						
24	Свидина кроваво-красная – <i>Cornus sanguinea Opiz.</i>	6	4	1.5	1-2	4
Семейство Бигнониевые – <i>Bignoniaceae PERS.</i>						
25	Катальпа бигнониевидная – <i>Catalpa bignonioides Wolt</i>	95	2-25	1-12	7-30	1-4
Семейство Калиновые – <i>Viburnaceae Dum.</i>						
26	Калина красная – <i>Viburnum opulus L.</i>	1	4-5	3-3.5	5	4
Семейство Маслиновые – <i>Oleaceae Hoffm. et Link.</i>						
27	Ясень обыкновенный – <i>Fraxinus excelsior L.</i>	1	12	10	20	4
28	Сирень обыкновенная – <i>Syringa vulgaris L.</i>	34	3	1,7-2	5-7	4

Природопользование

Таблица 2

Санитарное состояние видов в парке Победы (2018 г.)

№ п/п	Вид	Общее кол-во, шт	Категория состояния					
			I	II	III	IV	V	VI
Отдел Голосеменные – <i>Pinophyta</i>								
1	Лиственница сибирская – <i>Larix sibirica Ledeb.</i>	39	36	13	-	-	-	-
2	Ель колочая, голубая – <i>Picea pungens Engelm.</i>	13	13	-	-	-	-	-
3	Туя западная – <i>Thuja occidentalis L.</i>	22	22	-	-	-	-	-
4	Туя западная золотистокончиковая – <i>Thuja occidentalis L. 'Aureospicata'</i>	10	10	-	-	-	-	-
5	Можжевельник казацкий – <i>Juniperus sabina L.</i>	2	2	-	-	-	-	-
Отдел Покрытосеменные – <i>Magnoliophyta</i>								
6	Дуб черешчатый – <i>Quercus robur L.</i>	1	1	-	-	-	-	-
7	Береза повислая – <i>Betula pendula Roth.</i>	23	22	1	-	-	-	-
8	Тополь пирамидальный – <i>Populus italica (Du Roi) Moench.</i>	10	10	-	-	-	-	-
9	Тополь чёрный – <i>Populus nigra L.</i>	3	3	-	-	-	-	-
10	Липа крупнолистная – <i>Tilia platyphyllos Scop.</i>	19	-	-	-	-	-	-
11	Липа мелколистная – <i>Tilia cordata Mill.</i>	99	81	18	-	-	-	-
12	Вяз приземистый – <i>Ulmus pumila L.</i>	1	1	-	-	-	-	-
13	Яблоня домашняя – <i>Malus domestica Borkh.</i>	1	1	-	-	-	-	-
14	Рябина обыкновенная – <i>Sorbus aucuparia L.</i>	28	28	-	-	-	-	-
15	Кизильник блестящий – <i>Cotoneaster lucidus Schlecht.</i>	множ.	множ.	-	-	-	-	-
16	Акация белая, робиния ложноакациевая – <i>Robinia pseudoacacia L.</i>	15	15	-	-	-	-	-
17	Клён остролистный – <i>Acer platanoides L.</i>	42	42	-	-	-	-	-
18	Клён серебристый – <i>Acer saccharinum L.</i>	85	85	-	-	-	-	-
19	Клен остролистный Кримсон Кинг – <i>Acer platanoides L. 'Crimson King'</i>	13	13	-	-	-	-	-
20	Клён остролистный Друммонди – <i>Acer platanoides L. 'Drummondii'</i>	9	9	-	-	-	-	-
21	Клён ясенелистный – <i>Acer negundo L.</i>	5	5	-	-	-	-	-
22	Конский каштан обыкновенный – <i>Aesculus hippocastanum L.</i>	9	9	-	-	-	-	-
23	Чубушник венечный – <i>Philadelphus coronarius L.</i>	множ.	множ.	-	-	-	-	-
24	Свидина кроваво-красная – <i>Cornus sanguinea Opiz.</i>	6	6	-	-	-	-	-
25	Катальпа бигнониевидная – <i>Catalpa bignonioides Wolt</i>	95	77	-	-	18	-	-
26	Калина красная – <i>Viburnum opulus L.</i>	1	1	-	-	-	-	-
27	Ясень обыкновенный – <i>Fraxinus excelsior L.</i>	1	1	-	-	-	-	-
28	Сирень обыкновенная – <i>Syringa vulgaris L.</i>	34	34	-	-	-	-	-

Конский каштан обыкновенный *Aesculus hippocastanum* L. (Юго-Западная Европа, юг Балканского п-ва) относится к числу лучших декоративных деревьев, с могучим стволом и мощной кроной, крупными листьями, цветками и оригинальными плодами. В парке растет в рядовых посадках. В городских насаждениях часто отмечается массовое поражение листьев пятнистостями (охряная, красно-коричневая, бурая), что приводит к снижению декоративности и преждевременному листопаду.

Дальневосточные виды

Вяз приземистый *Ulmus pumila* L. (Забайкалье, Амурская обл., Приморский край) засухоустойчив, жаростоек, выдерживает засоление, устойчив к загазованности, неприхотлив к почве, хорошо переносит пересадку и стрижку. Крона плотная, обладает пылеулавливающим и шумопоглощающим свойствами. Растет в центральной части парка как солитер.

Кизильник блестящий *Cotoneaster lucidus* Schlecht (Россия, близ оз. Байкал). Эндемичный вид, естественно растет на побережье оз. Байкал и в долине р. Иркут (Восточная Сибирь), занесен в Красную книгу РФ. Ценится в озеленении – светолюбив, зимостоек, легко переносит стрижку и пересадку. Красив весной блестящей молодой листвой и осенью при запылении листьев. Растет в живой изгороди вдоль восточной границы парка в зоне спортивных площадок.

Малая Азия

Тополь пирамидальный *Populus italica* (Du Roi) Moench. (Гималаи, Афганистан, Малая Азия). Стройное дерево с узкопирамидальной темно-зеленой кроной. Требователен к свету, теплу, влажности почвы. Переносит сухость и загазованность воздуха. Растет в одновозрастных группах в южной части парка. Состояние растений хорошее, декоративная оценка высокая.

Аборигенные виды

Дуб черешчатый *Quercus robur* L. (европейская часть СНГ, Крым, Кавказ, Западная Европа) – мощное дерево с раскидистой и могучей кроной. В парке представлен как солитер и имеет I категорию состояния и 4 балла декоративности.

Береза повислая *Betula pendula* Roth (европейская часть СНГ, Кавказ, Западная Сибирь, Алтай, Зап. Европа) декоративна белым стволом, ажурной плакучей кроной, зеленой листвой и её золотисто-желтым запылением осенью. Растет в группах у детской площадки и характеризуется хорошим состоянием. В южной части парка встречаются единичные экземпляры с ослабленной изреженной кроной и усыханием отдельных ветвей.

Липа мелколистная *Tilia cordata* Mill (европейская часть СНГ, Крым, Кавказ, Западная Европа) – одна из наиболее стойких пород по отношению к загрязнению воздуха пылью, дымом, выхлопными газами автомобилей. Ценнейший медонос. Размещена в рядовых, групповых посадках в южной части парка, примыкающей к транзитной зоне – тротуарной дорожке вдоль автодороги.

Клён остролистный *Acer platanoides* L. – ценное парковое дерево. Декоративные качества: стройный ствол, изящная по форме и густоте крона, крупные листья, особенно красивые в период осеннего запыления. Значение клена остролистного еще более возрастает с учетом его декоративных форм-культураров: *Acer platanoides* L. 'Drummondii' – дерево высотой до 10-12 метров, диаметром кроны до 5-8 м, отличается широкопирамидальной формой кроны, крупными листьями при распускании розового цвета, затем ярко-зеленого с довольно широкой белой полосой по краю; *Acer platanoides* L. 'Crimson King' – дерево достигает 20 м в высоту. Листья имеют насыщенно-пурпурную, почти черную окраску в течение всего сезона. При распускании они кроваво-красные, затем становятся более темными, почти бордовыми, а осенью верхняя сторона листа приобретает фиолетовый отлив.

Данные виды растут в рядовых посадках в северной части парка по периметру участков секторальной формы. С учетом декоративных качеств культураров большую эстетическую выразительность имели бы одиночные посадки или в контрастных группах.

Ясень обыкновенный *Fraxinus excelsior* Hoffmog (европейская часть СНГ) – солитер в зоне аттракционов. Высоко ценится в озеленении как

декоративное стройное дерево с красивой ажурной кроной и крупными непарно-перистыми ветвями.

Рябина обыкновенная *Sorbus aucuparia* L. (европейская часть СНГ, Крым, Кавказ, Западная Европа, Малая Азия) растет в южной части парка в группах и в рядовых посадках в северной части. Декоративна на протяжении всего вегетационного периода: во время цветения, в период осеннего зацветания листьев, длительной окраской плодов.

Яблоня домашняя *Malus domestica* Mill – ценное плодородное дерево, декоративно во время цветения и плодоношения. Вид получен путем селекции. Солитер. Находится в хорошем состоянии, растет в зоне детских аттракционов.

Калина красная *Viburnum opulus* L. (европейская часть СНГ, Кавказ, Западная Сибирь, Ср. Азия, Африка) в парке растет как солитер. Кустовидное небольшое дерево распространено по всей Европе, Западной и частично Восточной Сибири. Теневынослива, зимостойка. С весны до поздней осени декоративна белыми соцветиями, ярко-красными плодами и осенним зацветанием листьев.

Можжевельник казацкий *Juniperus sabina* L. (европейская часть СНГ, Средний Дон, горы Крыма, Кавказа) – стелющийся кустарник. Очень светолюбив, зимостоек, засухоустойчив, газоустойчив, хорошо переносит экологические условия города. В парке используется в единичных посадках вдоль дорожек.

Тополь чёрный *Populus nigra* L. (европейская часть СНГ, Малая Азия) – мощное дерево, переносит загрязнение воздуха дымом и газами. Крона обладает шумо- и пылеулавливающими свойствами. Морозостоек, светолюбив. Размещен в парке группами в северной части.

Оценивая типы посадок в соответствии с рекомендациями по использованию видов, можно отметить отсутствие единой концепции в озеленении парка. Сказывается то, что насаждения добавляли к тем посадкам, которые были в южной части (рядовые посадки из *Larix sibirica* L., *Betula pendula* Roth, *Tilia cordata* Mill., *Catalpa bignonioides* Walt.), поэтому все виды более молодого возраста (северная часть парка) имеют хорошее состояние и высокую декоративную

оценку, у растений более старшего возраста (южная часть парка с более продолжительной рекреационной нагрузкой, близким расположением автодороги) появляется суховеершинность кроны (катальпа бигнониевидная – плохое состояние, IV категория), усыхание отдельных ветвей (береза повислая), изреживание кроны (липа мелколистная, лиственница сибирская – II категория состояния) (табл. 2). Наибольшая доля древесных растений приурочена к мемориальной части, которая располагается в южной части парка, примыкающей к проезжей части, где подвергается высокой антропогенной нагрузке.

Таким образом, большинство насаждений парка (90 %) отнесены к категориям I и II (здоровые деревья без признаков ослабления, ослабленные с изреженной кроной и усыханием отдельных ветвей), что связано с хорошим уходом и молодым возрастом большинства растений.

Анализ морфологических показателей и декоративности парковых насаждений показал, что наиболее декоративными в данных условиях являются:

- по форме и окраске листьев и хвои – *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer saccharinum* L., *Acer platanoides* L. 'Crimson King', *Acer platanoides* L. 'Drummondii', *Thuja occidentalis* 'Aureospicata' L.;

- по форме кроны – *Aesculus hippocastanum* L., *Populus italica* (Du Roi) Moench, *Populus nigra* L., *Quercus robur* L., *Thuja occidentalis* L., *Juniperus sabina* L., *Picea pungens* L.;

- красивоцветущие виды – *Philadelphus coronarius* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Syringa vulgaris* L.;

- виды с декоративными плодами – *Sorbus aucuparia* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht.;

- виды с яркой осенней окраской листьев – *Acer platanoides* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht.;

- по окраске коры и цвету побегов – *Betula pendula* Roth, *Cornus sanguinea* L.

Низкую декоративную ценность в парке представляют рядовые посадки из *Catalpa bignonioides* Roth. Эти насаждения быстро деградируют из-за близости автодороги, по мнению Sheng et al., подобные зеленые древесные пояса

выполняют особую функцию очищения воздуха [26], следовательно, необходимо сохранение этих посадок и контроль за их санитарным состоянием. *Betula pendula Roth*, *Larix sibirica L.* находятся в угнетенном состоянии.

Заключение

В настоящее время при интенсивной урбанизации среды декоративные насаждения играют важную роль в зеленом строительстве и являются неотъемлемым компонентом паркового и ландшафтного искусства.

В видовом составе дендрофлоры парка Победы Коминтерновского района г. Воронежа древесные виды преобладают над кустарниковыми, что не соответствует нормам посадки деревьев и кустарников в различных видах городских зеленых насаждений, следовательно, необходимо увеличить количество кустарниковых растений в проектируемом ассортименте, добавить декоративные кустарники, достигнув необходимого соотношения 1:5. Древесные лиственные растения должны занимать наибольшую площадь парка для образования тени, необходимой в солнечные и жаркие дни. В парке не соблюдена плотность посадки деревьев и кустарников, при которой на 1 га озелеяемой площади городских объектов зеленого строительства требуется 200-250 деревьев, 2000-2500 кустарников [12]. Посадки из деревьев находятся в разреженном состоянии, поэтому необходимо увеличить количество декоративно-лиственных и красивоцветущих кустарников, чтобы повысить декоративные свойства парка и придать ему более эстетический вид.

В существующем ассортименте большинство видов относятся к основному ассортименту, в то время как по нормам он должен составлять не более 30-35 % (дополнительный 45-50 %, ограниченный 10-20 %), следовательно, нужно увеличить видовое разнообразие дендрофлоры парка декоративными кустарниками из дополнительного ассортимента.

Формируя единую территориальную структуру дендрофлоры парка Победы, необходимо значительно обогатить ее биоразнообразие, повысить декоративность и расширить дополнительный ассортимент красивоцветущими листвен-

ными кустарниками [13]. Исходя из опыта интродукции кустарников в дендрарии ВГЛТУ [8] и на территории зеленых зон г. Воронежа [20], мы рекомендуем ввести в качестве дополнительного ассортимента следующие виды кустарников:

Вейгела ранняя – *Weigela praecox (Lemoine) Bailey* (родина – юг Приморского края). Цветет обильно в мае-июне пурпурными цветками. Зимостойка. Рекомендуются в одиночных и редких группах.

Дейция малоцветковая – *Deutzia parviflora Bunge* (юг Хабаровского края). Обильно цветет белыми цветками. Достаточно зимостойка.

Гордовина – *Viburnum lantana L.* (Кавказ). Декоративна во время цветения – белые зонтико-видные соцветия, во время плодоношения плоды меняют цвет во время созревания от зеленого, ярко-красного до черного, листья морщинистые, снизу серо-войлочные. К почве малотребовательна, очень зимостойка.

Виды спирей – *средняя (Сибирь, Дальний Восток), японская (Япония, Кумай), иволистная (Западная и Восточная Сибирь – Spireae media Fr. Schmiolt, S. japonica L., S. salicifolia L.* Отличаются длительным цветением белыми, бело-розовыми, розовыми, красными мелкими цветками, собранными в метельчатые и щитковидные соцветия.

Керия японская – *Kerria japonica L DC. Zacc* (Япония, Юго-Запад Китая) цветет обильно желтыми цветками.

Из ограниченного ассортимента можно рекомендовать розы канадские парковые, наиболее декоративные и морозостойкие шиповники, гортезию древовидную *Hydrangea arborescens L.* (Северная Америка), которая цветет с июня до сентября белыми полушаровидно-щетковидными соцветиями.

Для декорирования ограждений, беседок рекомендуется использовать вьющуюся деревянистую листопадную лиану *Celastrus flagellaris Rupr* (Приморский, Хабаровский край).

Все виды проходят полный цикл развития в условиях г. Воронежа (лесостепная зона), большинство из них успешно интродуцированы в условиях дендрария ВГЛТУ и являются перспективными для введения в ассортимент парка Победы.

Библиографический список

1. Администрация городского округа г. Воронеж. Управление экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://eco.voronezh-city.ru/reestr_zelenyh_zon/municipalnyh_zelenyh_zon_obwego_polzovaniya. – Загл. с экрана.
2. Андропова, М. М. Приоритетный ассортимент древесных растений для озеленения населенных пунктов Вологодской области / М. М. Андропова // *Успехи современной науки*. – 2017. – Т. 2. – № 5. – С. 173-177.
3. Перспективы озеленения городов и населенных мест Северного Кыргызстана / Ш. Б. Бикиров, Н. К. Уметалиева, К. Ы. Жумагул, Б. Б. Ашырова // *Современные тенденции развития науки и технологий*. – 2017. – № 2-1. – С. 82-84.
4. Гриднев, Д. З. Природно-экологический каркас территории / Д. З. Гриднев // *Территория и планирование*. – 2011. – № 1 (31). – С. 96-103.
5. Дебелая, И. Д. Роль городских парков в экологическом образовании студентов / И. Д. Дебелая, Г. Ю. Морозова // *Философия современного природопользования в бассейне реки Амур* : сб. тр. по матер. V междунар. науч.- практ. конференции. – 2016. – С. 38-42.
6. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2017 году. – Воронеж : АО «Воронежская областная типография», 2018. – 220 с.
7. Доклад «О состоянии окружающей природной среды города Воронежа в 2012 году» / под. ред. Н. В. Стороженко. – Воронеж : Гос. ком. по охране окружающей среды г. Воронежа, 2013. – 133 с.
8. Дорофеева, В. Д. Биоразнообразие растений дендрария ВГЛТА / В. Д. Дорофеева, В. Т. Попова, Ю. В. Чекменева // *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал*. – 2008. – № 6. – С. 27-34.
9. Дорохина, З. П. История озеленения города / З. П. Дорохина // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. – 2016. – № 8-1. – С. 37-41.
10. Колесников, А. И. Декоративная дендрология / А. И. Колесников. – М. : Лесн. пром-сть, 1974. – 695 с.
11. Ковязин, В. Ф. Оценка видового состава древесных растений в ландшафтах Павловского парка Санкт-Петербурга / В. Ф. Ковязин, К. Х. Кан, Т. К. Фам // *Лесной журнал*. – 2017. – № 5. – С. 82-91.
12. Нормы посадки деревьев кустарников в различных видах городских зеленых насаждений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2069385/page:8/>.
13. Озеленение, проблемы фитогигиены и охрана городской природной среды : сб. науч. ст. АН СССР, Зоол. ин-т, Науч. совет по пробл. охраны окружающей среды Междувед. координац. совета АН СССР в Ленинграде и др. / под ред. Э. И. Слепяна, Ю. И. Ходакова. – Л. : Зоол. ин-т, 1984. – 232 с.
14. Парщик, Д. В. Анализ типов пространственных структур детских парков Саратовской области / Д. В. Парщик // Матер. шестой Всерос. конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2016 год. – 2017. – С. 65-67.
15. Пчелин, В. И. Дендрология : учеб. / В. И. Пчелин. – Йошкар-Ола, 2007. – 520 с.
16. Слепян, Э. И. Стратегия озеленения, категории растений -озеленителей и проблемы сохранения и оздоровления городской природной среды // *Озеленение, проблемы фитогигиены и охрана городской природной среды*. – Д., 1984. – С. 138-229.
17. СНиП II-60-75* Нормирование и размещение зеленых насаждений города [Электронный ресурс] // *Ландшафтная архитектура и зеленое строительство*. – Режим доступа: <http://landscape.totalarch.com/node/13>.
18. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054208>.
19. Фатьянова, Е. В. К вопросу об оценке состояния городских древесных растений и насаждений / Е. В. Фатьянова, И. С. Антонова // *Ботанический журнал*. – 2014. – Т. 99. – № 3. – С. 249-267.

20. Шипилова, В. Ф. Цветение интродуцированных кустарников в Воронеже / В. Ф. Шипилова, В. Т. Попова, В. Д. Дорофеева // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2011. – № 1. – С. 199-200.
21. Li, Y. Potential of Thirteen Urban Greening Plants to Capture Particulate Matter on Leaf Surfaces across Three Levels of Ambient Atmospheric Pollution / Y. Li, S. Wang, Q. Chen // Int. J. Environ. Res. Public Health. – Jan 31;16(3). – 2019. – Pii: E402. doi: 10.3390/ijerph16030402.
22. The role of air pollution and climate on the growth of urban trees / G. M. Locosselli [et al.] // Sci. Total Environ. – Feb 19;666, 2019. – P. 652-661. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.02.291. [Epub ahead of print]
23. Urban tree diversity – Taking stock and looking ahead/ J. Morgenroth [et al.] // Urban Forestry & Urban Greening. – 2016. – Vol. 15. – P. 1-5.
24. Núñez-Floreza, R. Functional Diversity Criteria For Selecting Urban Trees / R. Núñez-Floreza, U. Pérez-Gómez, F. Fernández-Méndez // Urban Forestry & Urban Greening. – 2019. – V. 38. – P. 251-266.
25. Drivers Of The Distribution Of Spontaneous Plant Communities And Species Within Urban Tree Bases / M. Omar [et al.] // Urban Forestry & Urban Greening. – 2018. – V. 35. – P. 174-191.
26. An experimental study to quantify road greenbelts and their association with PM2.5 concentration along city main roads in Nanjing, China / Q. Sheng [et al.] // Sci. Total Environ. – 2019. – V. 667. – P. 710-717. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.02.306. Epub 2019 Feb 20.
27. Strbac, S. Bioaccumulation of metals in the trees of Novi Sad, Serbia / S. Strbac, M. Gavrilovic, L. Budakov // J. Toxicol Environ Health A. – 2016. – V. 79(18). – P. 804-7. doi: 10.1080/15287394.2016.1185069. Epub 2016 Jul 26.

References

1. *Administraciya gorodskogo okruga g. Voronezh. Upravlenie ehkologii* [Administration of the city district of Voronezh. Department of ecology]. URL: http://eco.voronezh-city.ru/reestr_zelenyh_zon/municipalnyh_zelenyh_zon_obwego_polzovaniya/.
2. Andronova M. M. *Prioritetnyj assortiment drevesnyh rastenij dlya ozeleneniya naseleennyh punktov Vologodskoj oblasti* [Priority range of woody plants for landscaping settlements of the Vologda region]. *Uspekhi sovremennoj nauki* [Advances in modern science]. 2017, T. 2, no. 5., pp. 173-177 (in Russian).
3. Bikirov Sh. B. *Perspektivy ozeleneniya gorodov i naseleennyh mest Severnogo Kyrgyzstana* [The perspectives for greening cities and populated areas of Northern Kyrgyzstan]. *Sovremennye tendencii razvitiya nauki i tekhnologii* [Modern trends in the development of science and technology], 2017, no. 2-1., pp. 82-84 (in Russian).
4. Gridnev D. Z. *Prirodno-ehkologicheskij karkas territorii* [Natural-ecological framework of the territory]. *Territoriya i planirovanie* [Territory and planning], 2011, no. 1 (31), pp. 96-103 (in Russian).
5. Debelaya I. D., Morozova G. Yu. *Rol' gorodskih parkov v ehkologicheskom obrazovanii studentov* [The role of city parks in environmental education of students]. *Filosofiya sovremennogo prirodnopol'zovaniya v bassejne reki Amur: sbornik trudov. Trudy V mezhdunarodnoj nauchno- prakticheskoy konferencii* [Philosophy of modern nature management in the Amur river basin. Proc. of the V international scientific and practical conference]. 2016, pp. 38-42 (in Russian).
6. *Doklad o sostoyanii okruzhayushchej sredy na territorii Voronezhskoj oblasti v 2017 godu* [Report on the state of the environment in the Voronezh region in 2017]. Voronezh, AO «Voronezhskaya oblastnaya tipografiya», 2018, 220 p. (in Russian)
7. Storozhenko N. V. *Doklad «O sostoyanii okruzhayushchej prirodnoj sredy goroda Voronezha v 2012 godu»* [Report on the state of the environment of the city of Voronezh in 2012]. Voronezh: gos. kom. po ohrane okruzhayushchej sredy g. Voronezha, 2013. 133 p. (in Russian)

8. Dorofeeva V. D., Popova V. T., CHEkmeneva Yu. V. *Bioraznoobrazie rastenij dendrariya VGLTA* [The biodiversity of plants of the arboretum]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal* [News of higher educational institutions. Forest journal], 2008, no. 6, pp. 27-34 (in Russian).
9. Dorohina Z. P. *Istoriya ozeleneniya goroda* [History of greening of the city]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [Actual problems of Humanities and natural Sciences], 2016, no. 8-1, pp. 37-41 (in Russian).
10. Kolesnikov A. I. *Dekorativnaya dendrologiya* [Decorative dendrology]. Moscow, Lesn. prom-st', 1974, 695 p. (in Russian)
11. Kovyazin V. F., Kan K. H., Fam T. K. *Ocenka vidovogo sostava drevesnyh rastenij v landshaftah Pavlovskogo parka Sankt-Peterburga* [Assessment of species composition of woody plants in landscapes of Pavlovsk Park of St. Petersburg]. *Lesnoj zhurnal* [Forest journal], 2017, no. 5., pp. 82-91 (in Russian).
12. *Normy posadki derev'ev kustarnikov v razlichnykh vidakh gorodskih zelenykh nasazhdenij* [Norms of planting trees shrubs in different types of urban green spaces]. URL: <https://studfiles.net/preview/2069385/page:8/>.
13. Slepyana Eh. I., Hodakova Yu. I. *Ozelenenie, problemy fitogigieny i ohrana gorodskoj prirodnoj sredy* [Landscaping, phytogigien problems and protection of the urban environment]. *Sb. nauch. st. AN SSSR, Zool. in-t, Nauch. sovet po probl. ohrany okruzhayushchej sredy Mezhdoved. koordinac. soveta AN SSSR v Leningrade i dr.*, 1984, 232 p. (in Russian)
14. Parshchik D. V. *Analiz tipov prostranstvennykh struktur detskih parkov Saratovskoj oblasti* [Analysis of the types of spatial structures of children's parks of the Saratov region]. *Trudy shestoj Vserossijskoj konferencii po itogam nauchno-issledovatel'skoj i proizvodstvennoj raboty studentov za 2016 god* [Proc. of the sixth all-Russian conference on the results of research and production work of students for 2016], 2017, pp. 65-67 (in Russian).
15. Pchelin V. I. *Dendrologiya* [Dendrology]. Joshkar-Ola, 2007, 520 p. (in Russian)
16. Slepyan Eh. I. *Strategiya ozeleneniya, kategorii rastenij -ozelenitelej i problemy sohraneniya i ozdorovleniya gorodskoj prirodnoj sredy* [Greening strategy, categories of plants and problems of preservation and improvement of the urban natural environment]. *Ozelenenie, problemy fitogigieny i ohrana gorodskoj prirodnoj sredy* [Greening, problems of phyto-hygiene and protection of the urban natural environment]. D., 1984, pp. 138-229 (in Russian).
17. SNiP II-60-75* *Normirovanie i razmeshchenie zelenykh nasazhdenij goroda* Landshaftnaya arhitektura i zelenoe stroitel'stvo [SNiP II-60-75* the Regulation and placement of green space, landscaping and green building]. URL: <http://landscape.totalarch.com/node/13>.
18. SP 82.13330.2016 *Blagoustrojstvo territorij. Aktualizirovannaya redakciya* [SNiP III-10-75 Accomplishment of territory]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054208>.
19. Fat'yanova E. V., Antonova I. S. *K voprosu ob ocenke sostoyaniya gorodskih drevesnyh rastenij i nasazhdenij* [On the assessment of urban woody plants and plantings]. *Botanicheskij zhurnal* [Botanical journal], 2014, T. 99, no. 3. pp. 249-267 (in Russian).
20. Shipilova V. F., Popova V. T., Dorofeeva V. D. *Cvetenie introducirovannykh kustarnikov v Voronezhe* [Flowering of introduced shrubs in Voronezh]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya* [Bulletin of Voronezh state University. Series: Geography. Geoecology], 2011, no 1, pp. 199-200 (in Russian).
21. Li Y., Wang S., Chen Q. Potential of Thirteen Urban Greening Plants to Capture Particulate Matter on Leaf Surfaces across Three Levels of Ambient Atmospheric Pollution. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Jan 31;16(3), 2019, pii: E402. doi: 10.3390/ijerph16030402.
22. Locosselli G. M. et al. The role of air pollution and climate on the growth of urban trees. *Sci. Total Environ.*, Feb 19;666, 2019, pp. 652-661. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.02.291. [Epub ahead of print]
23. Morgenroth J. et al. Urban tree diversity - Taking stock and looking ahead. *Urban Forestry & Urban Greening*. Volume 15, 2016, pp. 1-5.

24. Núñez-Floreza R., Pérez-Gómez U., Fernández-Méndez F. Functional Diversity Criteria For Selecting Urban Trees. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. V. 38. P. 251-266.
25. Omar M. et al. Drivers Of The Distribution Of Spontaneous Plant Communities And Species Within Urban Tree Bases. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2018. V. 35. P. 174-191.
26. Sheng Q. et al. An experimental study to quantify road greenbelts and their association with PM2.5 concentration along city main roads in Nanjing, China. *Sci. Total Environ.*, V. 667, 2019, pp. 710-717. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.02.306. Epub 2019 Feb 20.
27. Strbac S., Gavrilovic M., Budakov L. Bioaccumulation of metals in the trees of Novi Sad, Serbia. *J. Toxicol Environ Health A*. V. 79(18), 2016, pp. 804-7. doi: 10.1080/15287394.2016.1185069. Epub 2016 Jul 26.

Сведения об авторах

Попова Валентина Трофимовна – заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат биологических наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: bot.fiz-rast@mail.ru.

Дорофеева Валентина Дмитриевна – доцент кафедры ботаники и физиологии растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация.

Чекменева Юлия Владимировна – доцент кафедры ботаники и физиологии растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: yuliya-chekmeneva@yandex.ru.

Попова Анна Александровна – доцент кафедры ботаники и физиологии растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат биологических наук, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: logachevaaa@rambler.ru.

Шипицина Виктория Алексеевна – студентка ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация.

Information about authors

Popova Valentina Trofimovna – head of Department of botany and plant physiology, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Associate Professor, PhD in Biology, Voronezh, Russian Federation; e-mail: bot-fiz.rast@yandex.ru.

Dorofeeva Valentina Dmitrievna – Associate Professor of Department of botany and plant physiology, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Agriculture, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: bot-fiz.rast@yandex.ru.

Chekmeneva Julia Vladimirovna – Associate Professor of Department of botany and plant physiology, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Agriculture, Voronezh, Russian Federation; e-mail: yuliya-chekmeneva@yandex.ru.

Popova Anna Aleksandrovna – Associate Professor of Department of botany and plant physiology, FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Biology, Voronezh, Russian Federation, e-mail: logachevaaa@rambler.ru.

Shipitsina Viktoria Alekseevna – student of the FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation; e-mail: 90841vikakod@mail.ru.