

УДК: 634.9:630*907.4

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.6.146

РЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКА ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ЮЖНОЙ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

А.В. Семенютина, д-р с.-х. наук, проф.; Researcher ID: [G-7918-2014](#),

ORCID: [0000-0003-3250-6877](#)

Н.Г. Ноянова, аспирант; ORCID: [0000-0003-3349-7458](#)

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, Университетский просп., д. 97, г. Волгоград, Россия, 400062; e-mail: vnialmi@yandex.ru

Изучение современного состояния озеленения малых городов и разработка основных направлений его совершенствования с учетом климатических и почвенных условий имеет важное научное и практическое значение в малолесных засушливых регионах. Исследования проводили в Волгоградской области в 2012–2018 гг. Климатические ресурсы района (южная сухостепная зона) характеризуются сухим жарким летом, недостатком осадков, широкой амплитудой температур до 80 °С. Почвенный покров со светло-каштановыми почвами в комплексе с солонцами имеет низкие показатели содержания гумуса (1,61...1,89 %), активной влаги и общей пористости. Объекты исследований – зеленые насаждения, произрастающие на урбанизированных территориях малых городов Котельниково, Калач-на-Дону, поселок городского типа Октябрьский. Проведены инвентаризация, оценка и анализ современного состояния растительности, выявлены деструктивные факторы озеленения и особенности функционирования зеленых насаждений в условиях высокой засушливости климата. Установлено, что наряду с созданием новых озеленительных посадок и зеленых зон на современном этапе в реконструкции и восстановлении нуждается 65...70 % существующих насаждений. Это зеленые насаждения общего, специального, ограниченного пользования, в том числе зеленое кольцо, которые были созданы в послевоенные годы и достигли предельного возраста (51...60 лет). Эксплуатация посадок затрудняется в связи с суховершинностью и гибелью значительного (45,7 %) количества деревьев. Естественное старение монокультур *Ulmus pumila* L., *Robinia pseudoacacia* L., гибридов *Populus* и насаждений *Pinus sylvestris* L. (зеленое кольцо) усугубляется недостаточностью ухода и прессингом негативных природных и антропогенных факторов. Незначительный процент (1,6...3,2) площади в озеленении занимают зимостойкие, засухоустойчивые и солеустойчивые насаждения с участием: *Acer ginnala* Maxim., *Acer tataricum* L., *Acer semenovii* Regel, *Sophora japonica* L., *Fraxinus excelsior* L. Установлено, что современные озелененные территории малых городов южной сухостепной зоны характеризуются антропогенно-окультуренными урбаноземами. Для изученных урботерриторий с зелеными насаждениями (Котельниково) характерны низкие показатели общей пористости (45...55 %), наименьшей влагоемкости (20...24 %) и активной влаги (7...14 %). В горизонте А почвы характеризуются низким содержанием гидролизуемого азота (115...125 мг/кг) и подвижного фосфора (13...17 мг/кг); высоким (443...454 мг/кг) – калия, низким – гипса (0,08...0,09 %) в верхней полуметровой толще почв, высокой степенью засоления (1,5...2,0 %) на глубине более 1 м. В искусственных системах озеленения представленных объектов ресурс кустарников представлен незначительно: 5 % видов относительно региональных рекомендаций. В результате значительно снижены архитектурно-художественные качества, утрачены санитарно-гигиенические функции. Наибольший процент (32...38) насаждений изученных объектов малых городов южной сухостепной зоны относится к третьему классу устойчивости. Обоснованы основные направления совершенствования зеленых насаждений в зависимости от их возрастной категории.

Доказана необходимость повышения устойчивости путем расширения биоразнообразия адаптированных деревьев (в 2 раза) и кустарников (в 10 раз). Этапы обновления и обогащения ассортимента включают: 1) подбор адаптированного ассортимента, биологические требования которого соответствуют климатическим, эдафическим и орографическим факторам; 2) повышение декоративной привлекательности с учетом разработанных принципов и подходов оптимизации состава, вертикальной ярусности, видов посадок и их размещения на урбанизированных территориях. Обязательным условием озеленения является полив насаждений. Результаты рекомендованы для использования озеленительными предприятиями, природоохранными службами при планировании, проектировании и реализации мероприятий по реконструкции зеленых насаждений малых городов.

Для цитирования: Семенютина А.В., Ноянова Н.Г. Региональная специфика озеленения малых городов южной сухостепной зоны // Лесн. журн. 2019. № 6. С. 146–159. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.6.146

Финансирование: Исследования выполнены по теме государственного задания № 0713-2018-0004 ФНЦ агроэкологии РАН.

Ключевые слова: озеленение, малые города, сухостепная зона, урбанизация, состояние зеленых насаждений, возрастная структура, адаптированный ассортимент, декоративность.

Введение

Процесс урбанизации в Волгоградской области придает особую актуальность вопросу озеленения населенных пунктов и формированию ландшафтов [9, 10]. Многофункциональная роль зеленых насаждений возрастает в малых городах южной сухостепной зоны. Здесь важное значение отводится созданию максимально благоприятных условий для проживания населения и формированию экологического каркаса озелененных пространств [11, 15].

Засушливый пустынно-степной климат с суховеями и пыльными бурями, (осадков здесь выпадает мало), ухудшение состояния природной среды, антропогенная нагрузка, недостаточное использование адаптированного ассортимента древесных видов являются причиной деградации зеленых насаждений [7, 19]. В малых городах засушливых регионов решению проблемы оптимизации зеленых насаждений в последние десятилетия практически не уделялось внимания.

В настоящее время зеленые насаждения не выполняют своей многофункциональной роли в связи с сокращением их долговечности, ухудшением экологического состояния почвенного покрова и искусственной растительности [3, 5, 6, 9].

В условиях сухой степи оптимальное развитие и проявление декоративных качеств достигают виды, у которых рост, развитие и отношение к лимитирующим факторам соответствует экологическим показателям среды [8, 13].

Пути повышения экологической устойчивости и долговечности насаждений включают мероприятия по обогащению видового состава и технологии их формирования [14, 16, 17, 18].

Цель исследования – изучение современного состояния озеленения малых городов южной сухостепной зоны и разработка основных направлений его совершенствования с учетом климатических и почвенных условий.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования – зеленые насаждения, произрастающие на урбанизированных территориях малых городов Котельниково, Калач-на-Дону, поселка городского типа Октябрьский.

Котельниково – самый южный город Волгоградской области на левом берегу реки Аксай Курмоярский, расположен в 190 км к юго-западу от Волгограда.

Калач-на-Дону – город Волгоградской области, расположенный в излучине реки Дон, в 80 км западнее Волгограда.

Октябрьский – поселок городского типа, расположенный на реке Аксай Есауловский, в 130 км от Волгограда (рис. 1).

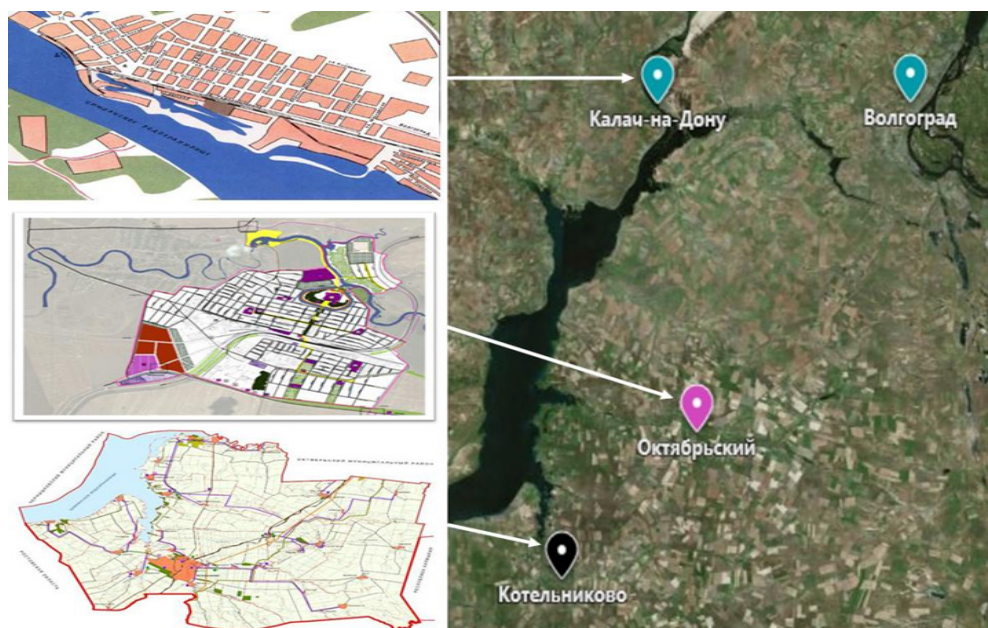


Рис. 1. Расположение и границы генеральных планов объектов исследований

Fig. 1. Location and boundaries of the study objects site-plans

Материал для исследований – существующие деревья и кустарники озелененных территорий. Алгоритм исследований приведен на рис. 2.



Рис. 2. Алгоритм исследований

Fig. 2. Algorithm of the study

Проведен анализ городов с учетом современного свода правил [12]. Использовались общепринятые методики инвентаризации насаждений, определения их состояния, декоративности, агрохимических анализов почвенных образцов с применением статистической обработки экспериментальных данных. Определение площадей территорий осуществлялось с применением ГИС-технологий. Класс устойчивости определялся по методике В.П. Ковтунова [2].

Подбор и расширение ассортимента проводились с учетом климатических и эдафических условий [1, 9, 13].

Результаты исследования и их обсуждение

Резкая континентальность климата характеризуется существенно выраженным недостатком поступающей влаги. Среднее многолетнее годовое количество осадков колеблется от 180 до 400 мм. Распределение осадков во время сезона крайне неравномерно. Больше всего осадков бывает в июне (до 42 мм) и менее в марте. Основная их часть выпадает в теплый период (апрель–сентябрь), когда испарение с открытой водной поверхности достигает 1000...1500 мм (рис. 3).

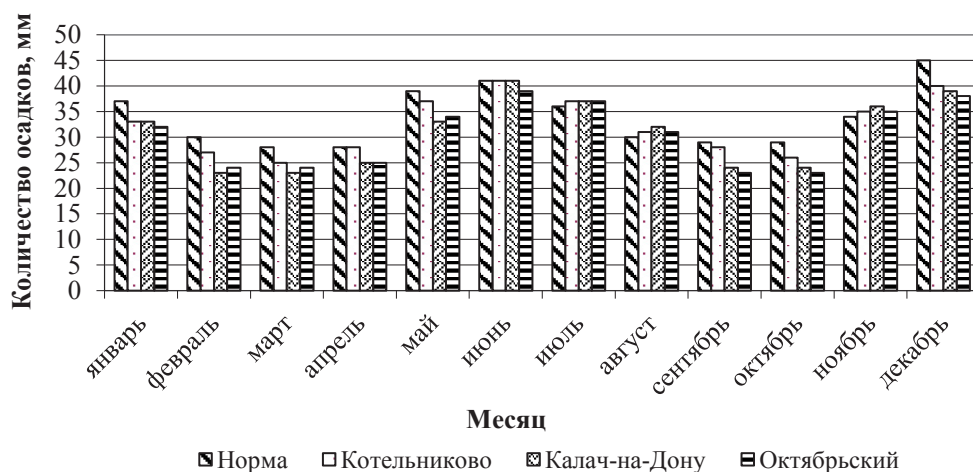


Рис. 3. Среднемесячное количество осадков

Fig. 3. Mean monthly precipitation

Характерными особенностями климата являются малое количество осадков, сухая ветреная весна, продолжительное жаркое лето [7]. Зима умеренно холодная. Средние температуры января $-8...-11^{\circ}\text{C}$. Лето жаркое, засушливое. Средняя температура $+26...+32^{\circ}\text{C}$.

Сложные природные условия негативно влияют на комфортность микроклимата и рост деревьев и кустарников. Неблагоприятные свойства почв подтверждают необходимость тщательного подбора комплексно-устойчивого (к морозам, засухе) ассортимента деревьев, кустарников.

Почвы на представленных объектах урбанизированных территорий неоднократно трансформировались.

Зеленые насаждения, произрастающие на урбанизированных территориях малых городов Котельниково, Калач-на-Дону, поселка городского типа Октябрьский, расположены в зоне каштанового типа почвообразования, подзоне светло-каштановых почв с комплексным формированием почвенного покрова.

Почвенный покров представлен светло-каштановыми в различной степени солонцеватыми почвами.

Почвенные разности характеризуются крайне неблагоприятными в мелиоративном отношении морфологическими и генетическими свойствами: слабо выражен гумусовый (20...30 см) и среднемощный (18...22 см) иллювиальный горизонт; высокое залегание легкорастворимых солей и карбонатов (32...42 см) и довольно низкое гипса (125...135 см); низкие показатели мощности корнеобитаемого слоя (28...38 см).

Водно-физические свойства исследуемых почв отличаются высокой степенью варьирования водных и воздушных показателей (рис. 4).

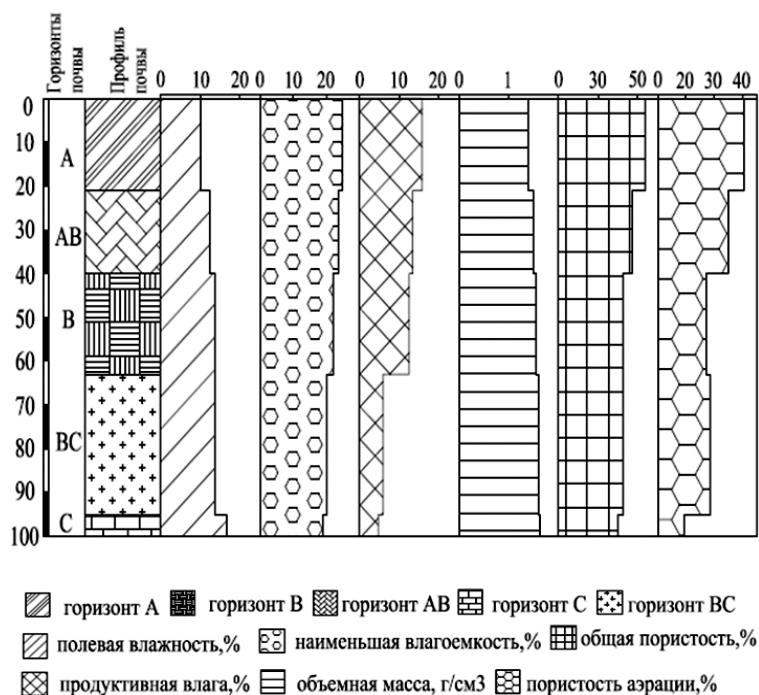


Рис. 4. Водно-физические свойства светло-каштановых почв (Котельниково)

Fig. 4. Hydro-physical properties of the light chestnut soils (Kotel'nikovo)

Особенностью являются довольно низкие показатели общей пористости (45...55 %), наименьшей влагоемкости (20...24 %) и активной влаги (7...14 %).

В горизонте А почвы характеризуются низким содержанием гумуса (1,61...1,89 %), гидролизуемого азота (115...125 мг/кг) и подвижного фосфора (13...17 мг/кг); высоким (443...454 мг/кг) калия; высоким содержанием карбонатов (14...17 %) в подсолонцовом горизонте, низким гипса (0,08...0,09 %) в верхней полуметровой толще почв, низкой емкостью поглощения с высоким содержанием в почвенном поглощающем комплексе обменных магния (37...39 %) и натрия (14...18 %), высокой степенью засоления (1,5...2,0 %) на глубине более 1 м (рис. 5).

Солонцеватость – одно из свойств светло-каштановых почв, вследствие которой растение сталкивается с большими трудностями освоения питательных

веществ, почвы и воды. Солонцеватые разности почв отличаются неблагоприятными для растений физико-химическими свойствами. Засоление почвы в той или иной степени вредно для роста древесных растений при недостаточной влажности. Обязательным условием озеленения является полив насаждений. Реакция почвенного раствора вниз по профилю сдвигается в сторону щелочности.

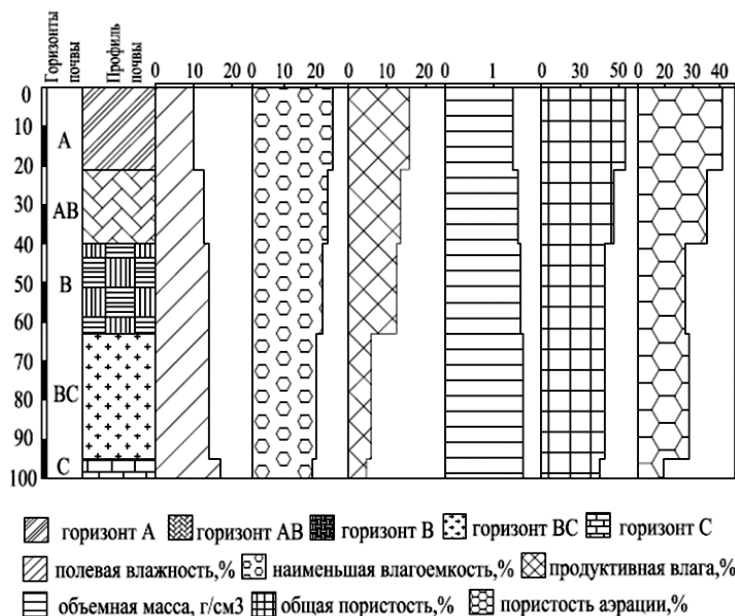


Рис. 5. Состав воднорастворимых солей светло-каштановых почв (Котельниково)

Fig. 5. Composition of the water soluble salts of the light chestnut soils (Kotel'nikovo)

Сравнительная оценка озелененных территорий представлена в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная оценка озелененных урбанизированных территорий малых городов Котельниково (1), Калач-на-Дону (2), поселка городского типа Октябрьский (3)

Озелененные территории малых городов	Площадь, га (%)	
	парки	бульвары, скверы
1	18,6 (51,2)	17,7 (48,8)
2	35,0 (85,4)	6,0 (14,6)
3	1,9 (6,5)	27,1 (93,5)

Более высокий процент обеспеченности бульварами, парками, скверами отмечен на урбанизированной территории малого города Калач-на-Дону (рис. 6). Последние сорок лет фиксируется падение темпов озеленения и рост населения и территории застройки в полтора раза.

По рекомендациям нормативов [12] озелененные урбанизированные территории малых городов (Котельниково, Калач-на-Дону) превышают нормативные показатели (рис. 7) за счет наличия зеленых посадок (207,5 и 103,6 га соответственно) – как зеленых зон внегородских территорий.

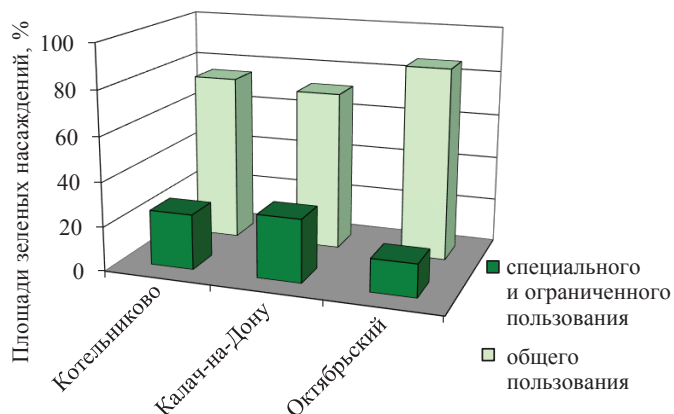


Рис. 6. Распределение зеленых насаждений по функциональному назначению

Fig. 6. Distribution of the green plantings by the functional purpose



Рис. 7. Озеленительные посадки в центре г. Котельниково

Fig. 7. The centrally located green plantings – town of Kotel'nikovo

Быстрорастущие деревья и кустарники имеют преимущество в озеленении для получения полноценного результата в кратчайшие сроки. Экологическая и социальная функция зеленых насаждений с увеличением возраста (50...60 лет) снижается: они стареют, разрушаются и гибнут. Повысить привлекательность объектов озеленения возможно формированием молодых посадок.

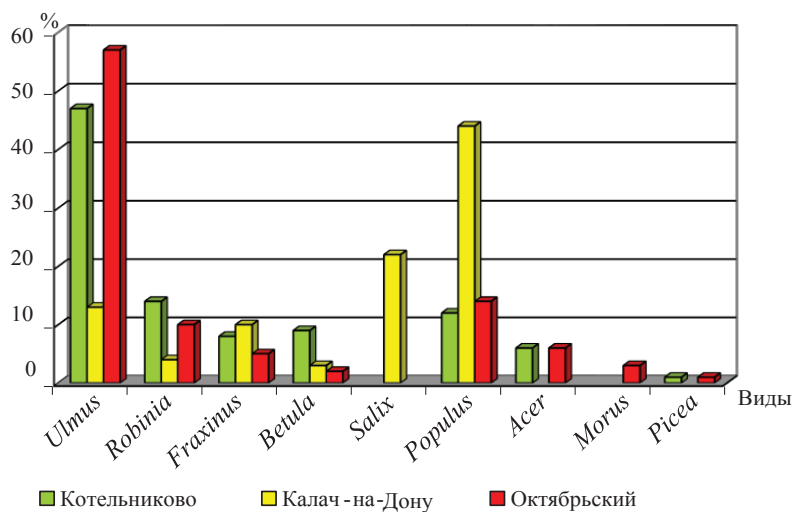


Рис. 8. Видовой состав (%) деревьев в зеленых насаждениях общего пользования

Fig. 8. The species composition (%) of the trees in the common usable urban plantations

Основу озеленения в исследуемых городах составляют 8 видов деревьев: тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), тополь черный (*Populus nigra* L.), тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis* Jabl., *P. berolinensis* Dipp.), робиния псевдоакация (*Robinia pseudoacacia* L.), вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.), клены (*Acer negundo* Maxim., *A. tataricum* L.), ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) (рис. 8). Из кустарников встречаются кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schlecht.), смородина золотистая (*Ribes aureum* Pursh.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.).

В различных почвенно-гидрологических условиях установлены предельные высоты (10,0–17,0 м) наиболее *H* распространенных видов (возраст от 40 до 50 лет). Максимальной высоты достигают деревья *Populus nigra* L. – 15,2–17,3 м (табл. 2) (*A* – возраст; *D* – диаметр).

Таблица 2

Таксационная характеристика насаждений общего пользования

Малые города	Виды деревьев								
	<i>Ulmus pumila</i>			<i>Populus nigra</i>			<i>Robinia pseudoacacia</i>		
	<i>A</i> , лет	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см	<i>A</i> , лет	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см	<i>A</i> , лет	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см
К*	45	10,2±0,70	33,8±2,70	49	16,4±0,30	65,5±0,24	37	9,7±0,50	21,5±3,20
КД	48	11,3±0,35	35,6±1,40	47	15,2±0,60	64,6±0,43	25	6,9±0,40	13,6±0,90
О	50	9,8±0,27	34,7±2,80	50	17,3±1,30	66,2±0,57	47	13,8±0,25	15,8±1,00

Малые города	Виды деревьев					
	<i>Fraxinus excelsior</i>			<i>Betula pendula</i>		
	<i>A</i> , лет	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см	<i>A</i> , лет	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см
К*	44	13,2±1,60	37,7±1,90	23	7,7±0,80	23,4±1,60
КД	36	10,7±0,55	34,7±2,10	20	8,7±0,60	18,5±1,00
О	40	12,6±0,80	36,2±1,60	34	8,5±0,60	23,9±1,20

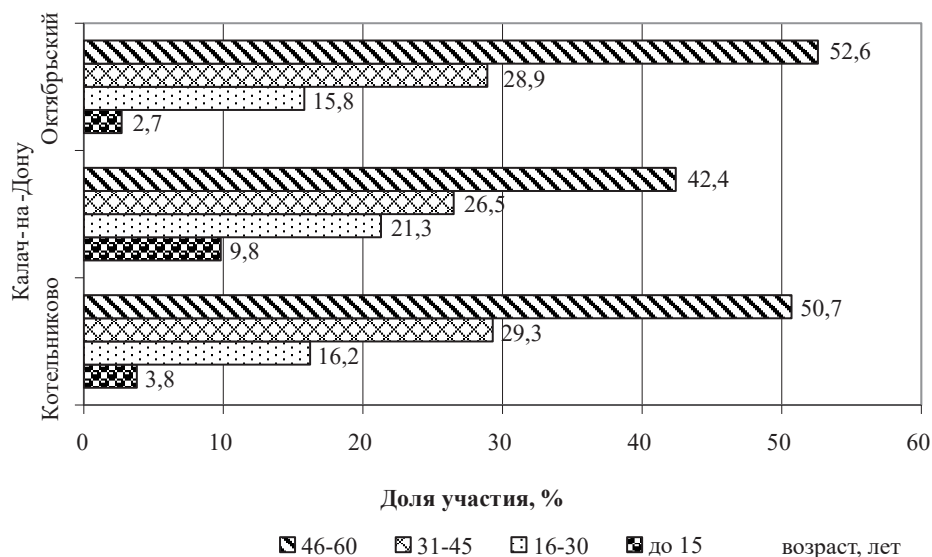
*К – Котельниково, КД – Калач-на-Дону, О – Октябрьский

Инвентаризация городских насаждений показала, что вяз приземистый составляет 55 % всех насаждений (рис. 9).

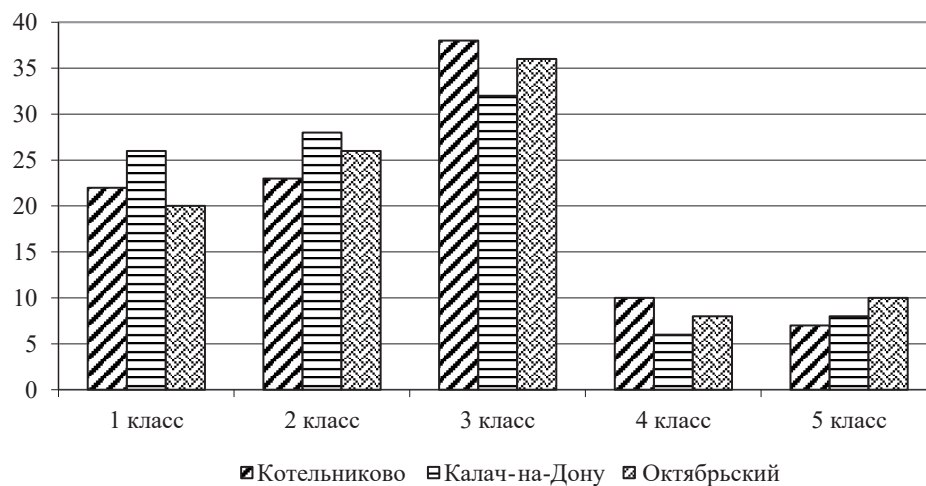
Рис. 9. Уличные посадки с участием *Ulmus pumila* L. (Октябрьский)Fig. 9. The street plantings consisting of *Ulmus pumila* L. (Oktyabr'skiy)

Изучение архивных материалов дает возможность обозначить точный возраст наибольшей части насаждений – 60-е гг. XX в. Основу зеленых насаждений составляет категория 31–60-летних (рис. 10, *а*).

Быстрое старение зеленого фонда городов ухудшает и качественное состояние насаждений. Отнесение насаждений к той или иной категории состояния проводилось по шкале устойчивости насаждений (рис. 10, *б*).



а



б

Рис. 10. Процентное соотношение насаждений по возрастным категориям (*а*) и классам устойчивости (*б*)

Fig. 10. The percentage ratio of the stands by the age categories (*a*) and classes of sustainability (*b*)

Наибольший процент насаждений относится ко второму и третьему классу устойчивости. Насаждения третьего класса – с выраженными признаками замедления роста и развития части деревьев. Для повышения жизнеустойчивости требуется проведение выборочной санитарной рубки.

Сухая степь, в которой расположены объекты исследований, с ее значительной сухостью воздуха и почвы, высокой интенсивностью солнечной радиации, представляет собой сложную зону для жизни древесных растений. При поливе действие засухи несколько снижается. Однако атмосферная засуха является одним из факторов, затрудняющих введение древесных растений в районах с жарким и сухим климатом.

Рост и развитие у деревьев и кустарников здесь имеют свои особенности:

- у деревьев и кустарников (в зависимости от принадлежности к таксонам) стабилизация прироста наступает в 3–8 лет;
- рост приурочен к наиболее благоприятному весеннему сезону и заканчивается с наступлением жарких дней в июле;
- для деревьев и кустарников характерно быстрое развитие и раннее вступление в стадию плодоношения (для деревьев на 4–6-й год, для кустарников – 2–3-й год);
- у многих древесных видов декоративность проявляется к 3–5 годам с максимальным эффектом весной (май-июнь);
- в южной сухостепной зоне недостаток влаги (почва, воздух) обуславливают низкоствольность, сучковатость, развитие большого количества скелетных ветвей.
- у двудомных древесных растений хорошо выражены половые различия (тополя, ясень зеленый, бархат амурский и др.). Мужские особи более устойчивы и на 1,5...2,0 м выше женских и не засоряют улицы плодами, семенами.

Для формирования устойчивых и декоративных насаждений необходимо выполнение комплекса мероприятий с соблюдением баланса территорий и соответствия почвенным условиям.

Данные по оценке устойчивости показывают, что виды неоднородны по степени устойчивости. В связи с этим возникает необходимость классифицировать виды, сорта и формы растений на ряд групп и среди них осуществлять подбор видов [4].

Отпад растений после посадок наблюдается при отсутствии достаточного полива и неправильного подбора ассортимента, без учета соответствия эколого-биологических особенностей видов условиям произрастания.

На основе экспериментальных данных разработаны этапы повышения экологической и декоративной долговечности зеленых насаждений урбанизированных территорий малых городов южной сухостепной зоны:

– проведение поэтапного обновления и формирования озелененных территорий с учетом ассортимента, фактора времени, динамики роста растений, декоративности и целевого назначения;

– реконструкция и повышение разнообразия кустарников в посадках (куртины, группы, зеленые изгороди, газонные покрытия и др.);

– устройство малых архитектурных форм (скамеек, беседок, мостиков, лестниц) в соответствии со стилевым решением, организацией поливочного водопровода, освещения территории, подсветки зелени и памятников.

Таким образом, экологическая и декоративная долговечность озелененных урбанизированных территорий малых городов южной сухостепной зоны Волгоградской области достигается повышением разнообразия видов и типов насаждений. Подбор устойчивого состава растений должен базироваться на

объективной оценке соответствия эколого-биологических особенностей видов условиям произрастания.

Заключение

Климатические и почвенные условия засушливых территорий (Волгоградская область) оказывают негативное влияние на современное состояние озеленения малых городов южной сухостепной зоны.

Незначительное место в озеленении занимают зимостойкие, засухоустойчивые и солеустойчивые насаждения с участием: *Acer ginnala* Maxim., *Acer tataricum* L., *Acer semenovii* Regel, *Sophora japonica* L., *Fraxinus excelsior* L.

Следует обратить внимание на хвойные виды (*Pinus pallasiana* D. Don, *Pinus sylvestris* L., *Picea pungens* Engelm. f. *glauca* Beissn., *Juniperus virginiana* L., *Juniperus sabina* L., *Thuja occidentalis* L., *Platycladus orientalis* (L.) Franco), которые перспективны для озеленения городов и поселков благодаря своей устойчивости и декоративности.

Большую роль в озеленении сухостепного региона играют кустарники всех классов роста, имеющие высокую степень толерантности к низким и высоким температурам, к сожалению, они остаются почти неиспользованными в озеленении: виды *Philadelphus*, *Rosa*, *Caragana arborescens* Lam., *Syringa vulgaris* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Lonicera tatarica* L., *Ligustrum vulgare* L., различные виды *Spiraea*.

Устойчивость и комфортность озелененных территорий во многом зависит от степени толерантности видов к стресс-факторам, их состава в искусственных фитоценозах, смешения и размещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Каталог древесных растений для питомниководства Волгоградской области / А.В. Семенютина [и др.]: Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620060; дата гос. регистрации в Реестре баз данных 13.01.2015. [*The Catalogue of the Ligneous Plants for Nursery Operations in the Volgograd Region*. A.V. Semenyutina et al. Certificate of the Database State Registration No. 2015620060 dd. 13.01.2015].
2. Ковтунов В.П. Особенности лесоустройства лесов зеленых зон. М.: Гослесбумиздат, 1962. 137 с. [Kovtunov V.P. *Characteristic Property of the Green Zones Forests Husbandry*. Moscow, Goslesbumizdat Publ., 1962. 137 p.].
3. Кругляк В.В., Семенютина А.В., Гурьева Е.И. Модели архитектоники рекреационных насаждений для адаптивных систем озеленения // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: География. Геоэкология. 2017. № 3. С. 108–112. [Kruglyak V.V., Semenyutina A.V., Gur'eva E.I. The Models of Architectonics of the Recreational Stands for Adaptive Greening Systems. *Bulletin of the Voronezh State University. Issue: Geography. Geoecology*. 2017, no. 3, pp. 108–112].
4. Мероприятия по формированию биоразнообразия посадочного материала хозяйственно ценных деревьев и кустарников для малолесных регионов: Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2016620356; дата гос. регистрации в Реестре баз данных 17 марта 2016 г. / Семенютина А.В., Кулик К.Н., Свинцов И.П., Костюков С.М., Хужахметова А.Ш., Семенютина В.А. [*Procedures of Forming of the Biodiversity of the Planting Material of the Economically Valuable Trees and Brushes for the Sparsely Forested Regions*. Semenyutina A.V., Kulik K.N., Svintsov I.P., Kostyukov S.M.,

Khuzhakhmetova A.Sh., Semenyutina V.A. Certificate of the State Database Registration No. 2016620356 dd. 17.03.2016].

5. Неведов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. СПб., 2002. 295 с. [Nefedov V.A. *Landscape Design and Sustainability of the Environment*. Saint Petersburg, 2002. 295 p.].

6. Рунова Е.М., Гнаткович П.С. Перспективы рекреационного использования городских лесов селитебной территории Братска // Лесн. журн. 2015. № 3. С. 43–52. (Изв. высш. учеб. заведений). [Runova E.M., Gnatkovich P.S. Prospects of Recreational Usage of the Urban Forests at the Residential Area of Bratsk. *Lesnoy Zhurnal* [Forestry Journal], 2015, no 3, pp. 43–52].

7. Сажин А.Н., Кулик К.Н., Васильев Ю.И. Погода и климат Волгоградской области. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. 306 с. [Sazhin A.N., Kulik K.N., Vasil'yev Yu.I. *Weather and Climate of the Volgograd Region*. Volgograd, VNIALMI, 2010. 306 p.].

8. Семенютина А.В., Подковыров И.Ю., Таран С.С. Эффективность использования кластерного метода при анализе декоративных достоинств озеленительных насаждений // Глобальный научный потенциал. 2014. № 7(40). С. 48–51. [Semenyutina A.V., Podkovyrov I.Yu., Taran S.S. Efficiency of the Cluster Method For Purpose of Analysis of Decorative Features of the Green Plantations. *Global'nyj Nauchnyj Potentsial*, 2014, no. 7(40), pp. 48–51].

9. Семенютина А.В., Подковырова Г.В. Оптимизация видового состава древесных растений в рекреационно-озеленительных насаждениях сухой степи // Вестн. ОрелГАУ. 2011. № 5(32). С. 129–131. [Semenyutina A.V., Podkovyrova G.V. Optimization of the Species Composition of the Tree Plants in the Recreational-Greening Plantations in an Arid Steppe. *Vestnik Orlovskogo GAU*, 2011, no. 5(32), pp. 129–131].

10. Сергиенко Л.И., Подколзин М.М. Зеленое строительство как элемент устойчивого развития России // Экология урбанизированных территорий. 2010. № 1. С. 18–23. [Sergienko L.I., Podkolzin M.M. Landscape Gardening as an Element of the Sustainable Development of Russia. *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy*, 2010, no. 1, pp. 18–23].

11. Сокольская О.Б. Особенности построения и оптимизация модели ландшафтно-планировочной структуры рекреационной зоны // Лесное хозяйство Поволжья: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Саратов: Науч. книга, 2007. С. 143–146. [Sokol'skaya O.B. Characteristic Properties of Design and Optimization of a Model of Landscape-Planning Pattern of a Recreational Zone. *Saratov, Nauchnaya kniga*, 2007, pp. 143–146].

12. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89». Утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010 № 820. [Code of Practice 42.13330.2011 "Urban Development. Planning and Construction of the Urban and Rural Settlements. Updated Construction Rules and Regulations 2.07.01-89].

13. Терешкин А.В., Андрушко Т.А., Петров В.И., Семенютина А.В. Биологическая эффективность применения кустарников в насаждениях зеленых зон населенных пунктов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер.: Естественные и технические науки. 2015. № 9–10. С. 51–63. [Tereshkin A.V., Andrushko T.A., Petrov V.I., Semenyutina A.V. Biological Efficiency of Applying of Shrubs at the Green Plantings in the Residential Areas. *Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, 2015, no. 9–10, pp. 51–63].

14. Теодоронский В.С., Жеребцова Г.П. Озеленение населенных мест: градостроительные основы. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 256 с. [Teodoronskij V.S., Zherebtsova G.P. *Greening of the Residential Areas: Urban Development Basic Principles*. Moscow, Academia Publ., 2010. 256 p.].

15. Фирсова Н.В., Кругляк В.В. Закономерности размещения городов в системе лесных комплексов Центрально-Черноземного региона // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: География. Геоэкология. 2011. № 2. С. 26–32. [Firsova N.V., Kruglyak V.V. Regularities of

Deployment of the Residential Areas in the System of the Forest Complexes of the Central Nonchernozem Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya*, 2011, no. 2, pp. 26–32].

16. Konijnendijk C.C. *Urban Forest and Trees: A Reference Book*. Berlin, Springer-Verlag, 2005. 505 p.

17. Semenyutina A.V., Podkovyrov I.Y., Huzhahmetova A.Sh., Semenyutina V.A., Podkovyrova G.V. Mathematical Justification of the Selection of Woody Plants Biodiversity in the Reconstruction of Objects of Gardening. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2016, vol. 110, no. 2, pp. 361–368.

18. Semenyutina A.V., Podkovyrova G.V., Khuzhakhmetova A.Sh., Svintsov I.P., Semenyutina V.A., Podkovyrov I.Yu. Engineering Implementation of Landscaping of Low-forest Regions. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 2018, vol. 9, iss. 10, pp. 1415–1422.

19. Shchepeleva A.S., Vasenev V.I., Mazirov I.M., Vasenev I.I., Prokhorov I.S., Gosse D.D. Changes of Soil Organic Carbon Stocks and CO₂ Emissions at the Early Stages of Urban Turf Grasses' Development. *Urban Ecosystems*, 2017, vol. 20, no. 2, pp. 309–321.

REGIONAL SPECIFICITY OF URBAN GREENING AT THE RESIDENTIAL AREAS OF THE SOUTHERN ARID STEPPE ZONE

A.V. Semenyutina, Doctor of Agriculture, Professor; Researcher ID: [G-7918-2014](#),
ORCID: [0000-0003-3250-6877](#)

N.G. Noyanova, Postgraduate Student; ORCID: [0000-0003-3349-7458](#)

Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of Russian Academy of Sciences, prosp. Universitetskii, 97, Volgograd, 400062, Russian Federation; e-mail: vnialmi@yandex.ru

The study of the current state of urban greening at the towns and development of the basic directions of its improvement, taking into account climatic and soil conditions, is of great scientific and practical importance in the sparsely forested aridity regions. Studies were conducted in the Volgograd region in 2012–2018. The climatic resources of the region (southern dry steppe zone) are characterized by dry, hot summer, lack of precipitation, a wide range of temperatures up to 80 °C. The soil cover of light chestnut soils in combination with salt licks has a low humus content (1.61–1.89 %), active moisture and total porosity. The objects of research are the green plantings at the urbanized territories of the towns of Kotel'nikov, Kalach-on-Don and the Oktyabrskiy urban-type settlement. An inventory was carried out, the destructive factors of horticulture, the current state of the vegetation and the characteristics of greenery in conditions of high aridity of the climate were revealed. It has been established that along with the creation of new landscape plantings and green areas at the present stage, it is necessary to reconstruct and restore 65–70 % of the existing plantings. These are green spaces of general, special, limited use, including the green ring, which was created in the postwar years and reached the age limit (51–60 years). The planting operation is difficult because of the dry top and the death of a significant (45.7 %) number of trees. The natural aging of *Ulmus pumila* L., *Robinia pseudoacacia* L., hybrids and plantings of *Populus Pinus sylvestris* L. (green ring) is aggravated by the lack of care and the pressure of negative natural and anthropogenic factors. A small percentage (from 1.6 to 3.2) of the area in landscaping is occupied by winter-hardy, resistant to external influences and salt-tolerant plantings involving: *Acer ginnala*, *Acer tataricum*, *Acer semenovii*, *Sophora japonica*, *Fraxinus excelsior*. It has been established that modern green zones of small cities in the southern dry-steppe zone are characterized by anthropogenically-cultivated urbanozems. The studied urban areas with greenery (Kotelnikovo) are characterized by low total porosity (45–55 %), the lowest moisture capacity

(20–24 %) and active humidity (7–14 %). In horizon A, soils are characterized by a low content of hydrolyzable nitrogen (115–125 mg/kg) and mobile phosphorus (13–17 mg/kg); high (443–454 mg/kg) potassium, low gypsum content (0.08–0.09%) in the upper half-meter thicker, higher degree of salinity (1.5–2.0 %) at a depth of more than 1 m. In artificial landscaping systems of represented objects, the resource of shrubs is represented slightly: five percent of species compared to regional recommendations. As a result, architectural and artistic qualities were significantly reduced, sanitary and hygienic functions were lost. The largest percentage (32–38) of plantings of the studied objects of small cities of the southern dry-steppe zone belongs to the third class of resistance. The main directions for the improvement of green spaces, depending on their age group, are substantiated. Proved the need to improve sustainability by expanding the biodiversity of adapted trees (2 times) and shrubs (10 times). The stages of updating and enrichment of the range include: 1. The choice of an adapted range in accordance with the biological requirements of climatic, edaphic and orographic factors; 2. Increase the decorative attractiveness in view of the developed principles and approaches to optimizing the composition, vertical tier, types of plantings and their placement in urban environments. A prerequisite for gardening is watering plantations. The results are recommended for use in planting plants, environmental services in the planning, development and implementation of measures for the reconstruction of green spaces of small cities.

For citation: Semenyutina A.V., Noyanova N. G. Regional Specificity of Urban Greening at the Residential Areas of the Southern Arid Steppe Zone. *Lesnoy Zhurnal* [Russian Forestry Journal], 2019, no. 6, pp. 146–159. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.6.146

Funding: The study was carried out on the subject of the State assignment No. 0713-2018-0004 of FSC Agorocology RAS.

Keywords: towns, urbanization, landscape design, state of greenery, age structure, adapted assortment, creativity, dry steppe zone.

Поступила 13.05.19 / Received on May 13, 2019
