Глуховская М.Ю., Евстифеева Т.А.

Оренбургский государственный университет E-mail: ta evst@mail.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА ОРЕНБУРГА

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха урбанизированных территорий обуславливает необходимость разработки более детальных рекомендаций по формированию перечня растений с высокими показателями основных видов устойчивости и газопоглотительной способности для озеленения улиц и обустройства СЗЗ промышленных предприятий г. Оренбурга, позволяющего повысить эффективность защиты населения. На способность к газопоглощению и газоустойчивость исследованы 50 наименований древесных и кустарниковых растений г. Оренбурга представленных как местными так и интродуцированными видами. Для определения как газоустойчивости так и газопоглотительной способности применяли методику экспериментального окуривания двуокисью серы. Анализ полученных данных по всем видам устойчивости позволил вычленить из перечня исследуемых видов неустойчивые растения, а также разработать рекомендации по оптимальному видовому составу зеленых насаждений для организации санитарно-защитных зон предприятий и других видов защитных лесополос.

Ключевые слова: газопоглощение, газоустойчивость, защитное озеленение городов.

Индустриализация диктует новые условия к ландшафтной организации территорий городов. Прежде всего, под этим подразумевается увеличение площади и функциональсти зеленых насаждений. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха урбанизированных территорий предъявляет повышенные требования к способности растений поглощать эксгалаты и в то же время обладать к ним достаточно высокой устойчивостью.

Газопоглощение — способность растений поглощать различные количества эксгалатов из атмосферного воздуха обусловленная биологическими особенностями видов, с последующим их накоплением в тканях или выведением из организма. Газоустойчивость растений — их способность сохранять жизненность в условиях загрязнения воздушной среды вредными газами (особенно опасны из них сернистый ангидрид, фтор, хлориды, двуокись азота) (Б.А. Быков).

Степень загрязнения атмосферного воздуха городов токсическими веществами оценивается посредством индекса загрязнения атмосферы, величины, учитывающей основные эксгалаты.

Величина ИЗА г. Оренбурга колеблется за последние пять лет от 6,5 до 8,5 и уровень загрязнения характеризуется от повышенного до высокого. В перечень наиболее опасных загрязняющих веществ входит SO2. В последнее десятилетие благодаря многочисленным мероприятиям технологического и организационного характера наблюдается устойчивая тенденция снижения

концентрации сернистого ангидрида в воздушном бассейне города, что не снижает остроту проблемы, т. к. во первых концентрация остается высокой, во вторых он относится к группе токсичных газов, оказывающих ярко выраженное негативное влияние на здоровье населения. Достоверно известно, что наличие его в воздухе приводит к увеличению смертности от сердечно-сосудистых болезней и болезней органов дыхания. Анализ данных по заболеваемости жителей г. Оренбурга показал, что на их долю приходится порядка 37% от общего количества заболеваний [5, с. 61–65].

Целью наших исследований является разработка рекомендаций по формированию перечня растений с высокими показателями основных видов устойчивости и газопоглотительной способности для озеленения улиц и обустройства СЗЗ промышленных предприятий г. Оренбурга, позволяющего повысить эффективность защиты населения.

Проблеме изучения газоустойчивости отдельных видов растений посвящено большое количество публикаций (Красинский, 1937, 1949, 1950; Крокер, 1950; Томас, 1962; Николаевский, 1964; Ситникова, 1964, 1966, 1990; Кулагин, 1965, 1966; Илькун, Могрук, 1968 и др.). В процессе исследования проведена систематизация полученных ранее научных данных. Результаты сведены в таблицу 1. В связи с постоянно возрастающей антропогенной нагрузкой на атмосферу и повышением значимости зеленых насаждений в качестве одного из механизмов защиты населения,

приведенные выше данные требуют корректировки с учетом уровня загрязнения, достижений селекционной науки, а так же климатических особенностей регионов.

Анализ многочисленных данных свидетельствует о том, что эффективность газопоглощения растений зависит от:

- влажности воздуха (повышенная влажность способствует, увеличению скорости поглощения);
- степени опушенности листьев и толщины воскового покрытия (гладкие, тонкие, неопушенные листья отличаются повышенным газопоглощением);
- количества влаги в листьях (в состоянии полного тургора эффективность поглощения выше)
- количества солнечного света (на свету поглощение газов ускоряется);
- температурного режима (повышение температуры ускоряет поглощение газов).

На способность к газопоглощению и газоустойчивость исследованы 50 наименований древесных и кустарниковых растений г. Оренбурга представленных как местными так и интродуцированными видами. Наряду с вышеприведенными показателями оценивали реакцию видов на особенности регионального климата (зимостойкость и засухоустойчивость), что может позволить, в результате, значительно повысить экологическую функцию защитных насаждений.

Подход к балльной оценке газоутойчивости по степени повреждения листовой пластинки двуокисью серы описан в таблице 1. Пары SO2 соединяясь с атмосферной влагой способны вызвать легко визуально определяемые изменения, например ожог листовой пластинки, что использовалось нами в качестве основного критерия при оценке устойчивости исследуемых растений.

Засухоустойчивость и зимостойкость оценивали аналогичным образом: 3 балла — высокоустойчивые; 2 — относительно устойчивые; 1 — малоустойчивые. Для определения как газоустойчивости так и газопоглотительной способ-

ности применяли методику экспериментального окуривания двуокисью серы. С целью окуривания, с растений, произрастающих на территории г. Оренбурга отбирались побеги последнего вегетационного периода в основной части кроны, с одинаковым количеством листьев и уровнем освещения. Окуривание производили один раз в месяц и трижды за вегетационный период (июнь, июль, август). Побеги помещали в полиэтиленовые пакеты объемом 60 л., в которые вводили через резиновый шланг двуокись серы. Время экспозиции 30 мин. Такие показатели как интенсивность (количество газа, поглощенное растением в единицу времени) и емкость газопоглощения (количество газа, поглощенного за весь период вегетации) определялись спектрофотомет-рическим методом, для чего предварительно листья обмывались дистиллированной водой, подсушивались и фиксировались в сушильном шкафу при 105 °C в течение 15 мин с последующим досушиванием при 65 °C в течение 2 ч.

Анализ полученных данных по всем видам устойчивости позволил вычленить из перечня исследуемых видов неустойчивые растения, а также разработать рекомендации по оптимальному видовому составу зеленых насаждений для организации санитарно-защитных зон предприятий и других видов защитных лесополос. Результаты представлены в таблице 2. Данные таблицы свидетельствуют о том, что наиболее высокая устойчивость (K = 3,0) характерна для таких видов как: клен ясенелистный, шиповник краснолистный, вяз гладкий, вяз мелколистный, калина обыкновенная, сирень обыкновенная, вяз шершавый. Относительной устойчивостью обладают (К=2,0-2,9): ясень пенсильванский, ясень зеленый, лох серебристый, снежноягодник белый, жимолость татарская, орех маньчжурский, тополь серебристый, клен остролистный, тополь черный, орех грецкий, конский каштан обыкновенный, робиния ложноакациевая, акация желтая, черешня обыкновенная, рябина обыкновенная, дуб черешчатый, липа сердцелистная, ива козья, шиповник обыкно-

Таблица 1. Балльная оценка газоутойчивости

Баллы	Уровень устойчивости	Характеристика степени повреждения листа двуокисью серы		
3	высокоустойчивые	Листья не имеют визульно определяемых повреждений.		
	высокоустоичивые	Бонитет и декоративность высокие		
2	относительно устойчивые	Наблюдаются незначительные повреждения,		
		которые не снижают декоративность		
1	малоустойчивые	Площадь ожога листовой пластинки составляет от 30 до 40%		

Таблица 2. Результаты определения отдельных видов устойчивости древесных и кустарниковых растений

				Устойчивость, баллы			
Вид		Интенсив- ность, г/час	Емкость (Е), кг	Газо- устойчи- вость	Зимо- стойкость	Засухо- устой- чивость	Среднее значение К
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Акация желтая (Caragana arborescens)	1,44	1,96	3	2	2	2,33
2	Береза бородавчатая (Bétula péndula)	1,1	1,27	2	2	1	1,66
3	Вяз гладкий (Ulmus laevis)	1,23	1.63	3	3	3	3,0
4	Вяз мелколистный (Ulmus parvifolia)	1,09	1,48	3	3	3	3,0
5	Вяз шершавый (Ulmus glabra)	0,86	1,23	3	3	3	3,0
6	Дуб черешчатый (Quercus robur)	2,32	2,60	1	3	2	2,00
7	Жимолость татарская (Lonicera tatarica)	1,75	1,90	2	3	3	2,66
8	Ива козья (Salix caprea)	1,25	1,47	3	2	1	2,0
9	Калина обыкновенная (Viburnum opulus)	1,45	1,79	3	3	3	3,0
10	Клен остролистный (Acer platanoides)	1,82	2,04	2	3	2	2,33
11	Клен ясенелистный (Acer negundo L)	2,18	2,36	3	3	3	3,00
12	Конский каштан обыкновенный (Aésculus hippocástanum)	1,88	2,07	3	2	2	2,33
13	Липа серцелистная (Tília cordáta)	1,42	1,67	3	2	2	2,33
14	Лох серебристый (Elaeagnus commutata)	1,33	1,43	2	3	3	2,66
15	Opex грецкий (Júglans régia)	0,90	1,32	2	2	2	2,00
16	Opex маньчжурский (Júglans mandshúrica)	2,11	2,20	3	2	3	2,66
17	Робиния ложноакациевая (Robínia pseudoacácia)	1,32	1,43	2	2	2	2,00
18	Рябина обыкновенная (Sórbus aucupária)	0,79	1,45	2	2	2	2,00
19	Cupeнь обыкновенная (Syrínga vulgáris)	0,56	0,87	3	3	3	3,0
20	Смородина золотистая (Ribes aureum)	1,65	1,74	3	3	2	2,66
21	Снежноягодник белый (Symphoricarpos albus)	1,.9	2,28	3	2	3	2,66
22	Тополь бальзамический (Populus balsamifera)	0,66	1, 03	1	2	2	1,66
23	Тополь лавролистный (Populus laurifolia)	2,01	2,19	2	2	2	1,66
24	Tополь пирамидальный (Pōpulus pyramidālis)	0,90	1,17	1	2	2	1,66
25	Тополь серебристый (Pópulus álba)	1,20	2,2	2	3	3	2,66
26	Тополь черный (Pópulus nígra)	1,20	1,34	2	2	3	2,33

77	_	1
Продолжение	таппппп	- /
110000000000000000000000000000000000000	madiana	_

27	Черемуха обыкновенная (Prúnus pádus)	0,72	1,23	2	2	3	1,66
28	Черешня обыкновенная (Prunus avium)	0,47	0,55	2	2	2	2,00
29	Шиповник краснолистный (Rosa glauca)	1,48	1,66	3	3	3	3,0
30	Шиповник обыкновенный (Rosa canina)	1,44	1,78	2	3	3	2,66
31	Шиповник морщинистый (Rósa rugósa)	0,36	0,54	2	3	3	2,66
32	Ясень зеленый (Fraxinus lanceolate, viridis)	1,20	1,34	3	3	2	2,66
33	Ясень пенсильванский (Frāxinus pennsylvānica)	1,98	2,10	2	3	3	2,66
34	Ясень обыкновенный (Fráxinus excélsior)	1,33	1,46	3	1	2	2,00

венный. Оставшиеся виды относятся к категории малоустойчивых (К=1,0-1,9). Наиболее высокие показатели емкости газопоглощения (Е=2,00-2,60) в климатических условиях Оренбуржья у дуба черешчатого (2,60), клена ясенелистого (2,36), клена остролистного (2,04), конского каштана обыкновенного (2,07), снежноягодника белого(2,28), ореха маньчжурского (2,20), тополя лавролистного (2,19), ясеня зеленого (2,20), ясеня песильванского (2,10). Так же достаточно высокие значения данного показателя (Е=1,60 - 1,99) характерны для вяза гладкого (1,63), жимолости татарской (1,90), калины обыкновенной(1,79), липы сердцелистной (1,67), смородины золотистой(1,74), шиповника краснолистного (1,66), шиповника обыкновенного (1,78). Различия в газопоглотительной способности растений следует учитывать при создании ССЗ. При разработке рекомендаций по формированию перечня растений максимально подходящих для целей защитного озеленения

выбирали виды, которые отличаются не только высокой способностью к поглощению газов, но и одновременно являются газо-, зимо— и засухоустойчивыми.

Т. о. В рамках данной научной работы были проанализированы отдельные экологические характеристики 50 видов древесных и кустарниковых растений г. Оренбурга, что позволило исключить 16 видов, отнесенных по результатам исследования к категории неустойчивых. Наиболее оптимальное сочетание значений всех анализируемых показателей характерно только для 11 видов: Вяз гладкий, Жимолость татарская, Калина обыкновенная, Клен ясенелистный, Орех маньчжурский, Смородина золотистая, Снежноягодник белый, Шиповник краснолистный, Шиповник обыкновенный, Ясень зеленый, Ясень пенсильванский которые и рекомендованы нами для озеленения улиц и обустройства санитарнозащитных зон промышленных предприятий.

12.09.2015

Список литературы:

Сведения об авторах:

Глуховская Марина Юрьевна, доцент кафедры экологии и природопользования Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: gluhovskay1@mail.ru Евстифеева Татьяна Александровна, доцент кафедры экологии и природопользования Оренбургского государственного университета, кандидат сельскохозяйственных наук, 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: ta evst@mail.ru

^{1.} Быков Б. А. Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 216 с.

^{2.} Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2013 году / Правительство Оренбургской обл.; сост. В. С. Белов [и др.]. – Оренбург, 2014. – 232 с.

^{3.} Красинский Н. П. Методы изучения газоустойчивости растений / Н.П. Красинский // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты.— М., 1950.— С. 10-100.

^{4.} Перепелкина Н.Ю., Павловская О.Г., Калинина Е.А. Динамика состояния здоровья населения Оренбургской области // Оренбургский медицинский вестник. – 2013. - Т.1. – №1. – С. 61-65