

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ Г. ОРЕНБУРГА

Глуховская М.Ю., канд. техн. наук,
Евстифеева Т.А., канд. с.-х. наук
Оренбургский государственный университет

Наблюдаемая в последние десятилетия устойчивая тенденция ежегодного повышения уровня загрязнения атмосферного воздуха городских территорий, диктует необходимость разработки новых требований к ландшафтной организации. Кроме увеличения площади зеленых насаждений, возникает необходимость в повышении их эффективности, под которой подразумевается высокая способность к поглощению вредных веществ и достаточная устойчивость к абиотическим и антропогенным воздействиям.

Авторами статьи были продолжены исследования, начатые в 2009 году по определению оптимального видового состава древесных и кустарниковых растений. Это позволило усовершенствовать данные ранее рекомендации по формированию перечня растений с высокими показателями основных видов устойчивости и газопоглотительной способности (с учетом колебаний температуры в течение 9 лет) для озеленения улиц и обустройства СЗЗ промышленных предприятий г. Оренбурга, позволяющего повысить эффективность защиты населения.

На способность к газопоглощению и газоустойчивость исследованы 54 наименования древесных и кустарниковых растений г. Оренбурга, представленных как местными, так и интродуцированными видами. Наряду с вышеприведенными показателями оценивали реакцию видов на специфические особенности регионального климата (зимостойкость и засухоустойчивость), что может позволить, в результате, значительно повысить экологическую функцию защитных насаждений.

Классификация устойчивости была проведена по 3-х балльной шкале Пары сернистого ангидрида, 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.. Подход к балльной оценке газоустойчивости основан на определении степени повреждения листовой пластинки исследуемых растений двуокисью серы: 1 балл (малоустойчивые) - площадь ожога листовой пластинки составляет от 30 до 40 %; 2 балла (относительно устойчивые) - наблюдаются незначительные повреждения, которые не снижают декоративность; 3 балла (высокоустойчивые) - листья не имеют визуально определяемых повреждений. Бонитет и декоративность высокие.

Засухоустойчивость и зимостойкость оценивали аналогичным образом: 3 балла - высокоустойчивые; 2 – относительно устойчивые; 1 – малоустойчивые.

Общую устойчивость растений ко всем перечисленным видам воздействий оценивали с помощью суммарного комплексного показателя К (таблица 1).

Таблица 1 – Значения и характеристика суммарного комплексного показателя

Значение суммарного комплексного показателя К	Степень устойчивости
<2	малоустойчивые
2-2,9	относительно устойчивые
≥ 3	устойчивые

При $K=3$, растения относили к устойчивым, при K от 2,0 до 2,9 – к относительно устойчивым, а при $K<2$ – к малоустойчивым.

Для определения как газоустойчивости, так и газопоглотительной способности применяли методику экспериментального окуривания двуокисью серы, т.к. в крупных городах России данный оксид входит в перечень наиболее опасных загрязняющих веществ.

Несмотря на многочисленные технологические и организационные мероприятия, концентрация сернистого ангидрида остается высокой. К тому же, SO_2 относится к группе токсичных газов, оказывающих ярко выраженное неблагоприятное влияние на здоровье населения. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что присутствие сернистого ангидрида в воздухе приводит к увеличению смертности от сердечно-сосудистых болезней и болезней органов дыхания.

В средней многолетней (2010 - 2016 годы) структуре общей заболеваемости взрослого населения по Оренбургской области, лидирующие позиции занимают болезни системы кровообращения (22,3%), болезни органов дыхания (13,7%), болезни костно-мышечной системы (8,5%) [6].

Анализ структуры основных классов причин смерти населения области, показал, что первое ранговое место занимают болезни системы кровообращения (59,3 %).

Одним из способов решения данной проблемы являются мероприятия архитектурно-планировочного характера, в частности, те из них, которые позволяют обеспечить защиту населения за счет высокоэффективного озеленения.

Подобная эффективность может быть достигнута сочетанием таких ключевых показателей как уровень газопоглощения и газоустойчивости, а также толерантности к отдельным абиотическим факторам. Проблеме изучения газоустойчивости отдельных видов растений посвящено большое количество публикаций.

В процессе исследования нами проведена систематизация полученных ранее научных данных за период с 1935 года по настоящее время. Результаты сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Перечень основных видов растений используемых в озеленении, отличающихся по территории происхождения, биологическим особенностям и газоустойчивости

Вид	Естественное происхождение	Характеристика газоустойчивости	C^{SO_2} , мг/м ³ (ПДК= 0,5мг/м ³)	Биология вида
1	2	3	4	5
Клен ясенелистный	Северная Америка	Вполне газоустойчив. Успешно произрастает при достаточно высоких концентрациях SO_2 в воздухе	до 5	Растет быстро. Но недолговечен. Пригоден для посадки в защитных полосах. Сравнительно засухоустойчив
Клен остролистный	Европейская часть России, Западная Европа.	В промышленных районах способен произрастать в зонах умеренного загрязнения воздуха двуокисью серы 1-3	1-3	Очень теневынослив. В условиях промышленных городов газоустойчив
Береза бородавчатая	Европейская часть России, Кавказ, Западная Сибирь и Европа, Алтайский край.	Удовлетворительно переносит слабое постоянное задымление атмосферного воздуха двуокисью серы	0,2-1,5	Растет обильно. Успешно возобновляется
Жимолость татарская	Восток и юг европейской части России, Алтайский край, Средняя Азия	Успешно переносит посадку в городских условиях и концентрацию двуокиси серы	не выше 1-2	Растет на различных почвах. Мирится с засолением. Засухоустойчива. Зимостойка
Снежно-ягодник белый	Северная Америка	Газоустойчив. Способен расти в зонах периодического сильного задымления двуокисью серы	4-8	Достаточно зимостоек и засухоустойчив

Дуб черешчатый	Европейская часть России, Северный Кавказ, Западная Европа.	Очень газоустойчив. Способен переносить периодическое сильное задымление двуокисью серы	4-8	Требователен к богатству почвы. Теневынослив. Зимостоек
Карагана древовидная	Западная Сибирь, Восточный Казахстан	Успешно переносит присутствие в атмосферном воздухе двуокиси серы	2-4	Растет на песках и галечниках, по лесным опушкам, по склонам оврагов. Зимостоек
Робиния лжеакация	Северная Америка	Способна произрастать в зоне задымления воздуха двуокисью серы	0,5-2,0	Реликт третичного периода. Светолюбива. Ветро-, и засухоустойчива
Сирень обыкновенная	Юго-Восточная Европа	Очень газоустойчива. Переносит периодически сильное задымление воздуха двуокисью серы	4-6	Произрастает на любых почвах
Ясень обыкновенный	Европейская часть России, Крым, Кавказ, Средняя Европа.	Газоустойчив. Успешно произрастает в условиях задымления двуокисью серы и паров серной кислоты	2-5	Растет в дубравах. Светолюбив. Страдает от поздних и весенних заморозков
Ясень пенсильванский	Северная Америка	Повреждается, если в атмосферном воздухе присутствует значительная концентрация двуокиси серы	Не более 2	Засухоустойчив. Зимостоек
Боярышник кроваво-лиственный	Восточная Сибирь, Средняя Азия.	Газоустойчив. Переносит концентрации SO ₂ в атмосферном воздухе и паров серной кислоты	1,82-6,4	Растет на опушках, по берегам рек, очень зимостойкая
Роза морщинистая	Дальний Восток, Китай, Корея, Япония.	Газоустойчива. Переносит высокие концентрации SO ₂ в атмосферном воздухе и паров серной кислоты	1,82-6,4	К почве нетребовательна, зимостойкая.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Черемуха обыкновенная	Европейская часть России, Кавказ, Сибирь, Западная Европа.	Переносит средние концентрации двуокиси серы в воздухе и пары серной кислоты	0,8-3,9	Растет вдоль берегов рек, на богатых аллювиальных почвах
Тополь бальзамический	Северная Америка	Газоустойчив. Без заметных повреждений произрастает при высоких концентрациях SO ₂ в воздухе	до 7	Светолюбив. Приурочен к поймам рек. К почве требователен
Липа мелколистная	Европейская часть России Крым, Кавказ, Урал, Западная Сибирь.	Переносит незначительные концентрации двуокиси серы в атмосферном воздухе	не выше 0,02	Может вводиться в лесные культуры

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 также специфических климатических особенностей регионов.

Проведенный по вышеописанной методике эксперимент позволил исключить из общего перечня исследуемых деревьев и кустарников 18 (33,3 %) неустойчивых видов.

Результаты проведенных исследований определения интенсивности и ёмкости газопоглощения и дифференциация растений по исследуемым видам устойчивости, согласно разработанной авторами статьи шкале (таблица 1), позволили составить ранжированный список устойчивых растений с высоким уровнем газопоглотительной способности, для которых по средним многоголетним наблюдениям значение суммарного комплексного показателя (К) колеблется от 2,33 до 3,0, засухоустойчивость, зимостойкость и газоустойчивость оценивается в 2-3 балла; емкость газопоглощения составляет 1,34-2,6. Рекомендованный авторами список включает следующие виды деревьев и кустарников: Вяз гладкий (*Ulmus laevis*), Вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*), Вяз шершавый (*Ulmus glabra*), Клен ясенелистный (*Acer negundo* L), Клен остролистный (*Acer platanoides*), [Конский каштан обыкновенный](#) (*Aesculus hippocastanum*), Липа сердцелистная (*Tilia cordata*), Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), Тополь серебристый (*Populus alba*), Тополь черный (*Populus nigra*), Робиния ложноакациевая (*Robinia*

pseudoacácia), Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*), Калина обыкновенная (*Viburnum opulus*) Шиповник краснолистный (*Rosa glauca*) Жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.) Снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus*) Лох серебристый (*Elaeagnus commutata*) Шиповник обыкновенный (*Rosacandina*) Смородина золотистая (*Ribes aureum*.)

Вышеуказанные растения, продемонстрировавшие в ходе эксперимента повышенную способность к поглощению сернистого ангидрида и обладающие высокой толерантностью к специфическим особенностям регионального климата, в конечном итоге, рекомендованы нами к использованию с целью озеленения улиц и обустройства СЗЗ промышленных предприятий г. Оренбурга, что позволит повысить эффективность защиты населения.

Список литературы

1. Быков Б. А. Экологический словарь /Б.А. Быков. - Алма-Ата: Наука,1983. - 216 с.
2. Пат. № 2213361 РФ, МПК В 63 В 35/62, 35/58. Способ определения степени загрязнения атмосферы серосодержащими соединениями городских и прилегающих к ним территорий методом фитоиндикации / О.А. Неверова, А.А. Быков; заявитель и патентообладатель Кемеровский научный центр СО РАН. – № 2002100332/13; заявл. 03.01.2002; опубл. 27.09.2003.
3. 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.
4. Морозова З. Ш. Экологическая характеристика Оренбургской области [Электронный ресурс] / З. Ш. Морозова, М. Ю. Глуховская // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 29-31 янв. 2014 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург,2014. - С. 963-967.
5. Шерстюк В.В. Изучение динамики качества атмосферного воздуха и воды поверхностных водных объектов оренбургской области за период с 2005 по 2011 год / В.В. Шерстюк, Т.А Евстифеева // Научное творчество XXI века: Сб. трудов. Ч. 2 .- Красноярск: Изд. Научно-инновационный центр, 2012.- С. 475-479.
6. Кононова И. В. Научное обоснование совершенствования организации медицинской и социальной помощи населению старшего трудоспособного возраста в субъекте Российской Федерации: диссертация соискание ученой степени кандидата медицинских наук: 14.02.03 / И.В. Кононова.- Оренбург, 2015.- 153 с.
7. Илькун Г.М. Поглощение растениями из воздуха SO_2 / Г.М. Илькун, А.С. Миронова, В.В. Мольтрук // Растения и промышленная среда. Киев: Наукова думка, 1971. - С. 40-42.

8. [Красинский Н. П.](#) *Озеленение промплощадок дымоустойчивым ассортиментом / Н. П. Красинский; Гос. акад. коммун.хоз-ва. - М.: Власть Советов, 1937. - 219 с.*
9. *Thomas M.D. Effect of air pollution on plants / M.D. Thomas, R.H. Hendricks // Air pollution handbook. N. Y., 1956. - № 9. - P.45-56.*
10. *Rao D.N. Use of plants as indicators and monitors of sulfur dioxide pollution / D.N. Rao// Chemistry age India. 1977. - V. 28. - № 8. - P. 665-672.*