

Разработка методического подхода к формированию и выбору пояса «зеленого каркаса» при обеспечении экологической безопасности городов

Н.В. Юдина, Е.П. Лысова, О.Н. Парамонова

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Статья посвящена решению актуальной проблемы – повышению экологической безопасности городов за счет использования специфических функций зеленых насаждений при формировании пояса «зеленого каркаса». Анализ преимуществ и недостатков существующих методических подходов к формированию «зеленых каркасов» городов позволил систематизировать, выбрать и научно обосновать оценочные критерии с учетом климатических условий, ландшафта, воздействия антропогенных факторов, эффективности создания комфортной среды обитания и разработать методику формирования и выбора пояса «зелёного каркаса» городов.

Ключевые слова: озеленение территорий, «зеленый каркас» города, ядро «зеленого каркаса», пояс «зеленого каркаса», городские леса, методика формирования и выбора пояса «зелёного каркаса».

Зеленые насаждения – базовый элемент градозэкологического каркаса, необходимый для создания комфортной и здоровой среды проживания в крупных городах [1, 2]. Усиление процессов урбанизации, особенно в степной зоне, выводит формирование «зеленых каркасов» городов на первое место для целей обеспечения экологической безопасности населения. Известно, что помимо традиционных экологических, зеленые насаждения выполняют еще ряд специфических, но не менее важных для человека функций (рис. 1) [1-3].

Авторы полагают, что зеленые насаждения города и пригородной зоны в зависимости от назначения, размеров и размещения в плане целесообразно разделить на две зоны – ядро внутри города и внешний пояс (рис. 2).

Леса, расположенные на землях населенных пунктов (городские леса) зачастую находятся в критическом состоянии [4, 5]. Восстановление городских лесов должно быть грамотно организовано и, следовательно, требует разработки методического подхода к формированию и выбору пояса «зелёного каркаса» городов [6, 7].

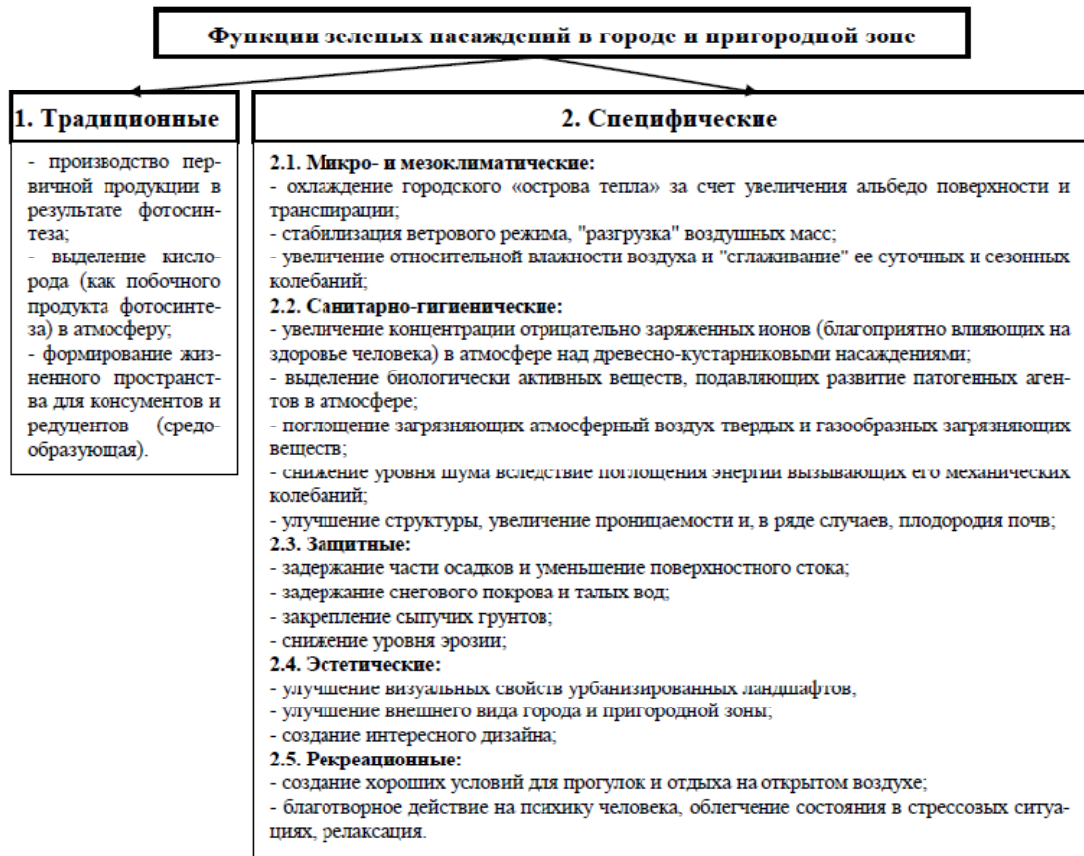


Рис. 1 – Функции зеленых насаждений в городах и пригородной зоне



Рис. 2. Зеленый каркас города и пригородной зоны

Изучение международного и отечественного опыта создания «зеленых каркасов» крупных городов выявило множество проблем:

- тенденции формирования «зеленого каркаса» без использования специфических функций зеленых насаждений, таких как участие в формировании микро- и мезоклимата территории, поглощение загрязняющих атмосферный воздух твердых и газообразных загрязняющих веществ, снижение уровня шума и т.д. [8-10];
- отсутствие учета данных ботанической инвентаризации и исследования санитарно-экологического состояния существующих зеленых насаждений ядра и пояса «зеленого каркаса» [10, 11];
- отсутствие учета местной техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды, а также ландшафтных особенностей территории [4, 5, 8].

Все вышеперечисленное влечет за собой использование различными авторами разрозненных и несогласованных принципов и критериев формирования «зеленого каркаса» городов, требует систематизации и оптимизации и, следовательно, разработки научно-обоснованного методического подхода к формированию и выбору пояса «зеленого каркаса» [1, 6, 7]. При этом максимальное использование специфических функций зеленых насаждений (микро - и мезоклиматических, санитарно-гигиенических, защитных) будет способствовать повышению экологической безопасности городов.

Предлагаемый методический подход позволяет сформировать для конкретной территории озеленения блок исходных данных, включающий информацию о санитарно-экологическом состоянии многолетней растительности, техногенной нагрузке на компоненты окружающей среды, подобрать варианты сочетаний регионального ассортимента растений, обладающих экологической пластичностью к существующей техногенной нагрузке территории и обеспечивающих выполнение заданных функций по снижению пылевой нагрузки, уровня шума и корректировке параметров микроклимата. В дальнейшем это позволит выбирать оптимальный вариант

для формирования пояса «зеленого каркаса» на основе использования трех групп критериев и проектировать посадку городских лесов, обеспечивающую выполнение требуемых функций.

Предлагаемый методический подход (рис. 3) включает следующие основные этапы:

1. Предварительный этап – ситуационный анализ конкретной градоэкологической ситуации, включающий:

1.1. Ботаническую инвентаризацию (определение породного (видового) состава многолетней растительности; основных (доминантных) лесообразующих пород; возраста многолетней растительности; ярусности, конфигурации посадки, смыкаемости крон; среднего расстояния между многолетними насаждениями);

1.2. Мониторинг состояния существующих многолетних насаждений (определение степени повреждения многолетней растительности (климатические, насекомыми-вредителями); прогнозируемого времени жизни многолетней растительности по габитусу; значения коэффициента состояния древостоя);

1.3. Оценку техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды (ландшафтная характеристика территории (выпаханность территории); оценка химического, физического и биологического загрязнения компонентов окружающей среды).

2. Основной этап – формирование пояса «зеленого каркаса», состоящий из:

2.1. Подбора регионального ассортимента многолетней растительности (жизненная форма растения; основные габитуальные и морфометрические характеристики; эколого-биологические свойства (зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям); скорость роста и вегетативная подвижность; декоративная долговечность);

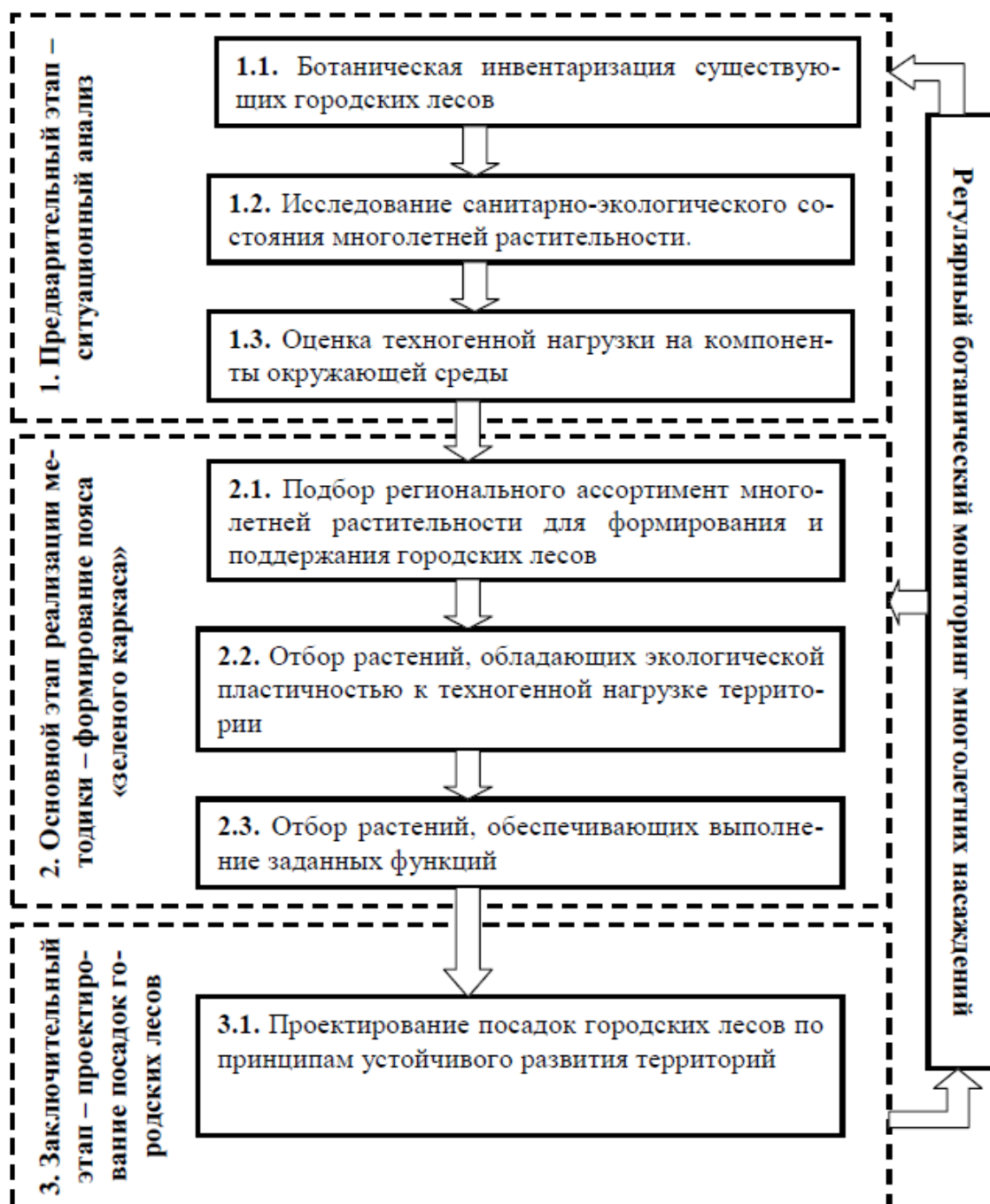


Рис. 3. Последовательность реализации методического подхода к формированию и выбору пояса «зелёного каркаса» городов

2.2. Отбора растений, обладающих экологической пластичностью к техногенной нагрузке территории (газоустойчивость древесных растений (анатоμο-морфологическая, биологическая, физиологическая);

дымоустойчивых древесных пород; ветроустойчивость деревьев и кустарников (форма кроны); фотосинтезирующая активность);

2.3. Отбора растений, обеспечивающих выполнение заданных функций (по эффективности выполнения функции (на основании предварительных мониторинговых наблюдений за растениями); продолжительности выполнения функции (учет сокращения жизни растений при антропогенных нагрузках на территорию); экономическим затратам на высадку и уходные работы по озеленению).

3. Заключительный этап – проектирование посадок пояса «зеленого каркаса» по трем группам критериев выбора:

1) критерии экологической безопасности (для создания комфортных условий городской среды):

- эффективность снижения шума (требуемая $E_{ш}^{треб.}$, дБА (%) и фактическая $E_{ш}^{факт.}$, дБА (%));
- эффективность снижения пылевой нагрузки (требуемая $E_n^{треб.}$, мг/км² в сутки (%) и фактическая $E_n^{факт.}$, мг/км² в сутки (%));

2) критерии, отражающие параметры микро- и мезоклимата территории:

- эффективность снижения температуры (требуемая $E_m^{треб.}$, °С (%) и фактическая $E_m^{факт.}$, °С (%));
- эффективность повышения относительной влажности воздуха (требуемая $E_{вл}^{треб.}$, % и фактическая $E_{вл}^{факт.}$, %);
- эффективность снижения скорости ветра (требуемая $E_в^{треб.}$, м/с (%) и фактическая $E_в^{факт.}$, м/с (%));
- изменение аэрации территории (требуемая $E_{аэр}^{треб.}$, % и фактическая $E_{аэр}^{факт.}$, %);
- коэффициент пропускания солнечной радиации (требуемая $E_c^{треб.}$, % и фактическая $E_c^{факт.}$, %)

3) критерии проектируемого пояса «зеленого каркаса»:

- доля площади зеленых насаждений в площади города ($\eta_{з.н.}$, км²/км²);
- композиционная структура (периметр, форма, конфигурация);
- густоты посадок (G , шт./км²);
- видовой (породный) состав растительности, т.е. сочетание хвойных и лиственных пород (количество хвойных полос N_x , шт./км²; количество лиственных полос N_l , шт./км²);
- ярусность (количество ярусов N_j , шт.).

На всех этапах реализации методики проводится регулярный ботанический мониторинг многолетних насаждений.

Разработанный методический подход позволяет максимально учесть существующую эколого-климатическую ситуацию рассматриваемой территории и оптимизировать выбор растений для формирования пояса «зеленого каркаса» города.

Литература

1. Нарбут Н.А. Экологический каркас как модель организации городской территории // Международная конференция «ИнтерКарто / ИнтерГИС». М.: МГУ, 2015. № 21 (1). С. 119-123.

2. Ильченко И.А. Система зеленых насаждений города как средообразующий фактор городского микроклимата // Вестник Таганрогского института управления и экономики. 2014. № 1 (19). С. 37-42.

3. Санаев И.В. Роль зеленых насаждений в создании оптимальной городской среды // Лесной вестник. 2006. № 6. С. 71-76.

4. Григорьевская А.Я., Лисова О.С. Зеленые насаждения города Воронежа как природный элемент многоструктурной системы экологического каркаса // Научный диалог. 2012. № 2. С. 100-111.

5. Матовников С.А. Анопин В.Н., Матовникова Н.Г. Ландшафтно-архитектурные методы в зеленом строительстве Волгоградской агломерации



// Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2014. № 36. С. 248-257.

6. Беспалов В.И., Котлярова Е.В. Анализ дендрологических особенностей формирования функциональных зон г. Ростова-на-Дону // Инженерный вестник Дона, 2015, №4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2015/3341.

7. Аксенова Е.Г., Шевченко О.Ю. Развитие планировочной структуры городского поселения // Инженерный вестник Дона, 2012, №4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2012/1173.

8. Konijnendijk C.C., Randrup T.B., Nilsson K. Urban forestry research in Europe: an overview // Journal of Arboriculture. 2000. № 26 (3). pp. 152-161.

9. Jim C.Y., Chen S.S. Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China // Landscape and urban planning. 2003. № 65 (3). pp. 95-116.

10. McPherson E.G., van Doorn N., de Goede J. Structure, function and value of street trees in California, USA // Urban forestry & urban greening. 2016. № 17. pp. 104-115.

11. Peng K.H., Kuo Y.C., Lin H.Y. The use of vertical greening in urban rehabilitation to improve sustainability of the environment in Taiwan // International review for spatial planning and sustainable development. 2015. № 3 (1). pp. 5-16.

References

1. Narbut N.A. Mezhdunarodnaja konferencija "InterKarto. InterGIS": trudy. Moskva, 2015. № 21 (1). pp. 119-123.

2. Il'chenko I.A. Vestnik Taganrogskogo instituta upravlenija i jekonomiki. 2014. № 1 (19). pp. 37-42.

3. Sanaev I.V. Lesnoj vestnik. 2006. № 6. pp. 71-76.



4. Grigor'evskaja A.Ja., Lisova O.S. Nauchnyj dialog. 2012. №. 2. pp. 100-111.
5. Matovnikov S.A. Anopin V.N., Matovnikova N.G. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Serija: Stroitel'stvo i arhitektura. 2014. № 36. pp. 248-257.
6. Bepalov V.I., Kotljarova E.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2015, № 4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2015/3341.
7. Aksenova E.G., Shevchenko O.Ju. Inzhenernyj vestnik Dona, 2012, № 4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2012/1173.
8. Konijnendijk C.C., Randrup T.B., Nilsson K. Journal of Arboriculture. 2000. № 26 (3). pp. 152-161.
9. Jim C.Y., Chen S.S. Landscape and urban planning. 2003. № 65 (3). pp. 95-116.
10. McPherson E.G., van Doorn N., de Goede J. Urban forestry & urban greening. 2016. № 17. pp. 104-115.
11. Peng K.H., Kuo Y.C., Lin H.Y. International review for spatial planning and sustainable development. 2015. № 3 (1). pp. 5-16.