

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПЕРСПЕКТИВНОГО МЕГАПОЛИСА ЛАНДШАФТНО-УСАДЕБНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

***И. Г. РУБЕЖНЯК, кандидат биологических наук
А. О. ПАЛАМАРЧУК, студент ОКУ «Специалист»
Национальный университет биоресурсов и
природопользования Украины***

В статье рассматривается необходимость перехода от современной мегаполисной организации к ландшафтно-усадебной урбанизации как одного из этапов в решении биосферно-экологического кризиса, а также представлена санитарно-гигиеническая оценка системы зелёных насаждений в перспективном пешеходно-велосипедном поселении

Мегаполис, ландшафтно-усадебная урбанизация, зеленые насаждения, санитарно-гигиеническая оценка

За внешний вид современного города, двора, дома отвечает градостроительная наука – урбанистика. При современном проектировании и строительстве городов нарушается разумная мера в плотности населения и это напрямую отражается на городском населении, что проявляется в постоянно ухудшающемся здоровье, в многокилометровых пробках, загрязнении города и близлежащих от мегаполиса территориях, в сверхвысоких ценах на жильё и т.д.

Наряду с процессом урбанизации в мире набирает силу противоположный ей процесс - деурбанизации. Каждый крупный город обрастает со временем зелёными кольцами дач и огородов, которые постоянно оттесняются городской застройкой на периферию. Люди чувствуют неестественность городских условий и, большей частью, бессознательно, стремятся на природу. Процесс деурбанизации протекает стихийно и становится не альтернативой, а всего лишь загородной модификацией мегаполисной урбанизации, т.к. тесные лоскутки дачных участков недостаточны для полноценной жизни и служат местом отдыха в выходные дни [3].

Полноценной альтернативой как городской, так и загородной модификациям мегаполисной урбанизации должна стать в будущем ландшафтно-усадебная урбанизация, принципы и устройство которой довольно подробно рассмотрены в многочисленных моделях малоэтажных поселений. Ландшафтно-усадебная урбанизация, в

отличие от мегаполисной, создает условия для раскрытия интеллектуально-творческого потенциала каждого человека, воспроизводства биологически здорового населения, а также биосферно-допустимым образом вписывает жилье и объекты хозяйственной деятельности людей в природу [1].

Важными параметрами малоэтажного поселения являются площадь поселения, которая обеспечивает комфортное передвижение жителей на работу (учёбу) и домой. Размер поселения должен быть таковым, чтобы время пути пешком от самой удалённой точки населенного пункта до центра было не более 25-30 минут, а численность населения должна быть не более 2500-3000 жителей, чтобы каждый человек мог лично быть знаком как минимум с третьей частью общего числа жителей. Так как средняя скорость пешехода составляет 3 – 5 км/ч, то оптимальный диаметр поселения находится в пределах 4 км. А так как основным фактором загрязнения города является автомобильный транспорт, то предлагается сделать поселение пешеходно-велосипедного типа. Для обеспечения основных потребностей жителей малоэтажного поселения ландшафтно-усадебного типа (продукты, товары народного потребления) используется автомобильная дорога [4].

Цель исследований – найти оптимальные параметры шумогазо-пылезащитной полосы вдоль 2-х километрового участка двухполосной автомобильной дороги, соединяющей центр поселения и его окраину. Такая защитная полоса представляет собой плотную многорядную посадку специально подобранных древесно-кустарниковых пород и является эффективным препятствием на пути распространения шума и отработанных газов автомобилей.

Материалы и методы исследований. В соответствии с требованиями комплексной защиты придорожных территорий защитные зеленые насаждения имеют такие параметры:

- ширина полосы не менее 10 м;
- высота деревьев должна составлять не менее 7 – 8 м;
- высота кустарников – не менее 1,5 – 2 м [4].

Форма поперечного профиля защитной полосы должна иметь форму треугольника с более пологой стороной, обращенной к источнику загрязнения (т.е. к проезжей части дороги).

Схема размещения деревьев и кустарников в полосе показана на рис. 1



Рис. 1. Схема шумо-газо-пылезащитных насаждений
1 ряд от дороги - низкий кустарник, 2 ряд от дороги - высокий кустарник, 3 ряд от дороги - сопутствующая древесная порода, 4 ряд от дороги - главная древесная порода, 5 ряд от дороги - сопутствующая древесная порода, 6 ряд от дороги - высокий кустарник.

При отборе пород деревьев для защитной полосы учитывается их устойчивость к действию выхлопных газов автомобилей [9].

Результаты исследований и их анализ Нормативные шумовые характеристики транспортных потоков в городе на дорогах с двусторонним движением, имеющих от 2-х до 6-ти полос, 73 - 86 дБА.

Из возможных вариантов шумозащитных насаждений нами отобран вариант шахматной трёхрядной трёхполосной системы зелёных насаждений шириной 33 м с расстояниями между полосами 5 м (рис.2), который позволяет снизить уровень шума на 10 – 16 дБА [5]. Для требуемого снижения уровня шума необходимо две таких трёхполосных системы. Проектируемая защитная полоса позволит снизить уровень шума на 30 дБА до 55 дБА, что соответствует санитарным нормам уровня шума около зданий в дневное время [7].

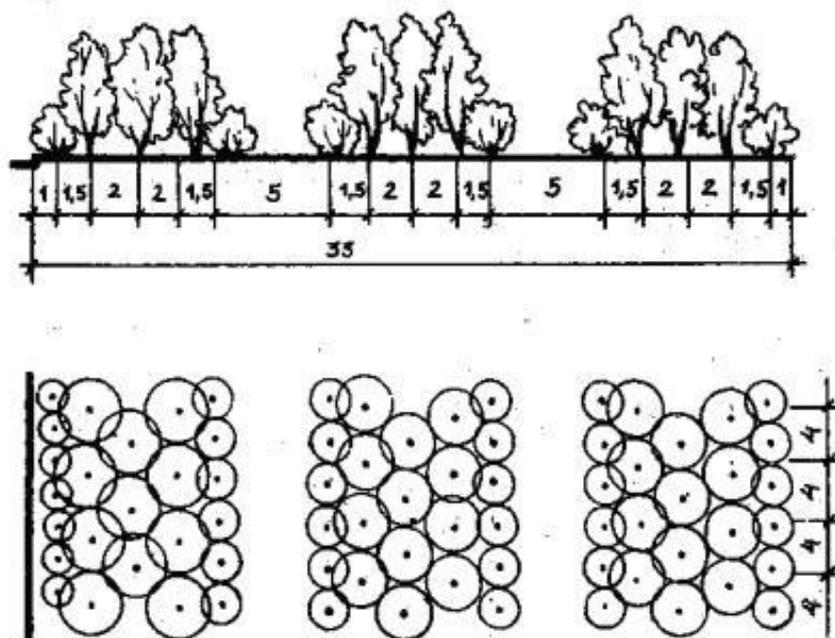


Рис. 2. Вариант шумозащитной полосы озеленения с эффективностью 10 – 16 дБА.

Каждая полоса состоит из трех рядов деревьев. Центральный ряд засажен дубами, а крайние два ряда сформированы деревьями ольхи чёрной. Один гектар трёхполосной системы это участок размером 33 метра на 303 метра. Тогда в одном ряду надо посадить $303 / 4 = 76$ деревьев. В одной трёхполосной системе 9 рядов деревьев, а их общее количество на 1 гектаре будет $76 \times 9 = 684$. Площадь защитной полосы вдоль двухкилометрового участка автомобильной дороги имеет ширину 33 метра и равна $2000\text{м} \times 33\text{м} = 66000 \text{ м}^2$, или 6,6 га. Общее количество деревьев - $6,6 \times 684 = 4514$ шт.

Для снижения уровня шума до вышеуказанных параметров используем две таких трёхполосных системы с каждой стороны дороги. Ширина такой защитной посадки будет $2 \times 33 + 5 = 71 \text{ м}$ с каждой стороны дороги, а количество деревьев $4514 \times 4 = 18056$, из которых одна треть - дубы (6018) и две трети (12038) - ольха чёрная. Общая площадь полосы озеленения, расположенной с обеих сторон дороги, составляет $71 \text{ м} \times 2000 \text{ м} \times 2 = 284000 \text{ м}^2$ или 28,4 га.

Для санитарно-гигиенической оценки проектируемой полосы озеленения использовались удельные показатели «средней породы». Последние получены путём усреднения характеристик для большинства пород деревьев и кустарников, и определены как показатели «среднепородного дерева» (табл. 1) [8].

В ориентировочных расчётах сухую массу условно принимают за 20 % от сырой массы свежих листьев деревьев и кустарников. Фитомасса листьев дуба, используемого для искусственных

насаждений, имеющего диаметр ствола 12 см и высоту 10 м составляет 1,4 кг, а ольхи чёрной с теми же параметрами - 2,7 кг [6].

1. Удельные характеристики «среднепородных» насаждений

Показатель	Поглощение за вегетацию		Выделение за вегетацию	
	Границы	Среднее	Границы	Среднее
Углекислый газ, т/га	5-10	7,5		
Кислород, т/га			10-20	15
Испарение воды, т/га			2000-3000	2500
Пыль, т/га	14-65	31,6		
Пыль, кг/ одно взрослое дерево	16-38	30		
Серный ангидрид, % от сухой массы листьев	2,6-3,3	3		
Серный ангидрид, г/кг сухих листьев	10-150	62,6		
Фитонциды, (летучие вещества), кг/га			200-500	350
Свинец, г/одно взрослое дерево	90-110	100		

Результаты санитарно-гигиенической оценки зеленых насаждений отображены в таблице 2. Эффективность поглощения загрязняющих веществ воздуха спроектированной защитной полосы оценивалась по ее способности поглощать такие вещества, как свинец и сернистый ангидрид.

2. Санитарно-гигиеническая оценка зеленых насаждений защитной полосы

Общая площадь насаждений – 28,4 га	Запас фито-массы листьев, кг		Поглощение				Выделение, т		
	Влажная	Сухая	Свинец, кг	Углекислый газ, кг	Сернистый ангидрид, кг	Пыль, кг	Кислород	Фитонциды	Влага
Дуб (6018 шт.)	8425,20	1685,04	601,80	-	105,48	-	-	-	-
Ольха чёрная (12038 шт.)	3250,60	6500,52	1203,80	-	406,94	-	-	-	-

Всего	4092 7,80	8185, 56	1805 ,60	2130 00	512, 42	8974 40	426	9,94	7100 0
-------	--------------	-------------	-------------	------------	------------	------------	-----	------	-----------

Продолжительность вегетационного периода деревьев защитной полосы была принята 170 дней, среднее время движения автотранспорта 12 часов в сутки. Тогда время движения транспорта за вегетационный период - 2040 часов. Далее определяем количество свинца, поглощенного деревьями предложенной пиле-шумо-защитной полосы, за один час:

$$M_{ji} = 1805,6 / 2040 = 0,885 \text{ кг/га*час.}$$

M_{ji} показывает, сколько загрязняющего вещества выделяют транспортные средства определенного типа на данном участке дороги при определенной скорости движения (30 – 45 км/ч).

Массы выброса загрязняющих веществ разными типами автомобилей рассчитывается по формуле

$$M_{li} = m_{lik}'' l_n N_k, \quad (1)$$

где: m_{lik}'' – пробеговый выброс i -го загрязняющего вещества автомобилем k -й расчётной группы, кг/км [2],

l_n – длина n -го перегона входного или выходного направления, км,

N_k – интенсивность движения автомобилей k -й расчётной группы на n -м перегоне входного или выходного направления, авт./ч [2].

Из указанной формулы рассчитывается допустимая интенсивность движения автомобилей на 2-х километровой участке дороги малоэтажного поселения ландшафтно-усадебного типа:

$$\text{– от РЛА – } N_k = \frac{M_{li}}{m_{lik}'' l_n} = \frac{0,885}{0,00002 * 2} = 22125 \text{ авт./час, или}$$

$$\text{– от РГАБ – } N_k = \frac{M_{li}}{m_{lik}'' l_n} = \frac{0,885}{0,00003 * 2} = 14750 \text{ авт./час, или}$$

$$\text{– от РАБ – } N_k = \frac{M_{li}}{m_{lik}'' l_n} = \frac{0,885}{0,00004 * 2} = 11062 \text{ авт./час.}$$

Аналогичные расчеты проводились для сернистого ангидрида (SO_2):

$$M_{ji} = 512,415 / 2040 = 0,251 \text{ кг/га*час.}$$

Тогда допустимая интенсивность движения автомобилей на этом участке дороги, при которой деревья защитной полосы эффективно поглощают сернистый ангидрид:

$$\text{– от РЛА – } N_k = \frac{M_{li}}{m_{lik}'' l_n} = \frac{0,251}{0,00007 * 2} = 1793 \text{ авт./час, или}$$

$$\text{– от РГАБ – } N_k = \frac{M_{li}}{m_{lik}'' l_n} = \frac{0,251}{0,00021 * 2} = 598 \text{ авт./час, или}$$

$$- \text{от РАБ} - N_k = \frac{M_{li}}{m_{lik}'' I_n} = \frac{0,251}{0,0003 * 2} = 418 \text{ авт./час.}$$

Выводы. Полученные результаты расчётов показывают, что для автомобильной дороги пешеходно-велосипедного поселения, служащей для проезда транспортных средств, обслуживающих торговые и бытовые предприятия поселения, спроектированная защитная полоса будет практически полностью поглощать эти загрязняющие воздух вещества. Также в расчётах не учитывались данные по поглощению загрязняющих веществ кустарниковой и травяной растительностью, входящих в состав лесополос. Наблюдения, проводившиеся на дорогах, показывают, что обычная дорога с двусторонним движением, имеющая проезжую часть шириной 7 - 7,5 м, может в обоих направлениях пропустить около 2000 авт/ч, т. е. почти столько же, сколько одна полоса многополосной магистрали. Объясняется это взаимными помехами при встречном движении на узкой проезжей части [10]. В проектируемые малоэтажные поселения ландшафтно-усадебного типа планируется, что основным видом транспорта будет велосипедный транспорт, как более экологически чистый вид транспорта. Автомобильный транспорт будет присутствовать в небольшом количестве и будет обслуживать только конкретные проблемы населения. Исходя из наших расчетов, достаточно будет для шумо- и газо поглощения автотранспортного загрязнения дороги одной трёхполосной системы зеленых насаждений.

Список литературы

1. Асаул А. Н. Теория и практика малоэтажного жилищного строительства в России. / А. Н. Асаул, Ю. Н. Казаков, Н. И. Пасяда, И. В. Денисова – СПб.: «Гуманистика», 2005. – 563 с.
2. Дьяков А. Б. Методические указания к дипломному проектированию по разделу «Безопасность жизнедеятельности»./ А. Б. Дьяков, Ю. М. Кузнецов, А. В. Рузский – Московский государственный автомобильно-дорожный институт, 2001. – 23 стр.
3. Мера в урбанистике: пояснительная записка к модели поселения МП № 1 (спираль). – Санкт-Петербург – Гатчина, 2012. – 89 с.
4. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог. – Москва, 1998 г.
5. Методические рекомендации по учету шумового загрязнения в составе территориальных комплексных схем охраны среды городов. – Ленинград, – 1989 г.
6. Лакида П. І. Нормативи оцінки компонентів надземної фіто маси дерев головних лісотвірних порід України / П. І. Лакида [та інші] – К.: Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. – 192 с.
7. Парамонов Е. Г. Основы лесоводства и лесопаркового хозяйства: [учебное пособие] / Е. Г. Парамонов, А. А. Маленко – Барнаул: Издательство АГАУ, 2007. – 170 с.

8. Рубежняк І. Г. Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Екологія міських систем» / І. Г. Рубежняк – НУБіП України. – Київ, 2012.

9. Руководство по разработке раздела «Охрана окружающей среды» к проекту планировки (реконструкции) жилого района. – Москва, 1998 г. – 55с.

10. Пропускная способность дороги [Электронный ресурс] – <http://www.drivingplus.ru/driving/dorojnoe-dvijenie/5.html>

У статті розглядається необхідність переходу від сучасної мегаполісної організації до ландшафтно-садибної урбанізації як одного з етапів у вирішенні біосферно-екологічної кризи, а також представлена санітарно-гігієнічна оцінка системи зелених насаджень у перспективному пішохідно-велосипедному поселенні

Мегаполіс, ландшафтно-садибна урбанізація, зелені насадження, санітарно-гігієнічна оцінка

The article discusses the necessity of change of the modern metropolitan organization to landscape-estate urbanization as one of the stages in the decision of biosphere-ecological crisis and presents sanitary-hygienic evaluation of the green plantation in the prospective pedestrian and bicycle settlement

Metropolis, landscape-estate urbanization, green spaces, sanitary-hygienic assessment