

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДОВ БЕЛАРУСИ

Зеленые насаждения, выполняющие многочисленные функции в городской среде, оказывают существенное влияние на формирование качественной среды обитания человека в городах. Создание комплексной системы озеленения городских территорий позволяет приблизить условия окружающей среды к оптимальным показателям для жизнедеятельности их населения. Это возможно не только благодаря нейтрализации растениями техногенного загрязнения, но и в результате формирования более благоприятных ландшафтных условий. В то же время высокая антропогенная нагрузка ведет к ослаблению состояния городских зеленых насаждений, что отрицательно сказывается на выполнении ими своих функций. Поэтому оценка зеленых насаждений должна являться неотъемлемой частью оценки состояния окружающей среды в городах Беларуси.

В Беларуси объекты растительного мира на землях населенных пунктов подразделяются на пять функциональных групп: насаждения общего пользования, ограниченного пользования, специального назначения, насаждения на улицах населенных пунктов и прочие объекты растительного мира. В структуре озеленения городов, особенно малых и средних, значительную часть составляют насаждения ограниченного пользования [1], которые играют важную роль в поддержании благоприятного состояния окружающей среды.

В качестве объекта исследований выступили озелененные территории производственно-деловой и коммунально-складской застройки, предназначенные для организации кратковременного отдыха рабочих и служащих и защиты от неблагоприятного влияния производств: аллеи посадки вдоль дорожно-тропиночной сети, группы и одиночные посадки растений возле площадок для отдыха, фонтанов, административных корпусов, цехов и др.

Исследования осуществлялись в разрезе крупных и средних городов Беларуси, что обусловлено наибольшим влиянием на данном уровне антропогенных факторов на состояние растительности. Было проанализировано состояние зеленых насаждений 8 предприятий: в Минске – РУП «Минский завод шестерен» (1) и ОАО «122 Управление начальника работ механизации» (2), в Гомеле – РУП «Строительный трест № 14», в Барановичах – ОАО «Барановичидрев», в Борисове – УП «Бумажная фабрика» Гознака, в Орше – ОАО «Оршанский стройтрест № 18», в Жлобине – ОАО «АФПК Жлобинский мясокомбинат», в Волковыске – Волковыское ОАО «Беллакт».

Для геоэкологической оценки зеленых насаждений промышленных объектов предложена методика, основанная на системе ранжирования экологических показателей состояния с учетом коэффициентов их значимости (табл. 1).

Наиболее важным показателем состояния зеленых насаждений промышленных объектов городов ($F = 5$) является относительное жизненное состояние древостоя (ОЖС). Расчет индекса состояния древостоя производится по следующей формуле [2]:

$$L_n = (100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4) / N, \quad (1)$$

где L_n – относительное жизненное состояние древостоя; n_1 – количество здоровых (без признаков ослабления) деревьев, n_2 – ослабленных, n_3 – сильно ослабленных, n_4 – усыхающих; N – общее количество деревьев (включая сухостой).

Древостои с индексом состояния 90-100 % относятся к категории здоровые, 80-89 % – здоровые с признаками ослабления, 70-79 % – ослабленные, 50-69 % – поврежденные, 20-49 % – сильно поврежденные, менее 20 % – разрушенные.

Коэффициент значимости $F = 4$ был присвоен показателям, характеризующим баланс озелененной территории и плотность растений в посадках.

Одним из таких показателей является площадь озелененной территории, измеряемая в

процентах от общей площади объекта. Согласно установившейся в Беларуси практике, площадь зеленых насаждений в составе территорий промышленных предприятий должна составлять не менее 20 % [3].

Таблица 1

**Показатели геоэкологической оценки зеленых насаждений
промышленных объектов городов**

Значимость, F	Показатели состояния зеленых насаждений	Диапазон данных				
		90-100	80-79	50-69	20-49	<20
5	Относительное жизненное состояние древостоя, %	90-100	80-79	50-69	20-49	<20
4	Площадь озелененной территории, %	≥20	15-19	10-14	5-9	<5
4	Плотность древостоя, штук/га	≥30	22-29	14-21	7-14	<7
4	Плотность кустарников, штук/га	120-150	90-119	60-89	30-59	<30
3	Средний возраст древесных насаждений, лет	≥60	40-59	20-39	5-19	<5
3	Видовое разнообразие зеленых насаждений, количество видов	≥40	30-39	20-29	10-19	<10
Уровень показателя (С), баллы		5	4	3	2	1

Помимо площади озелененной территории, определена плотность древесных и кустарниковых насаждений. Плотность древостоя должна составлять 150-180 деревьев на гектар озелененной территории, т.е. на 1 гектаре общей территории предприятия должно произрастать 30-36 деревьев. Плотность кустарников на создаваемых зеленых насаждениях определена в 750-900 кустарников на гектар, или 150-180 на 1 гектар общей территории [3]. Таким образом, соотношение древесной и кустарниковой растительности при проектировании зеленых зон предприятий равняется 1:5. Данное требование определяется особенностями развития древесной и кустарниковой растительности: деревья благодаря размерам, долговечности и выразительности формы составляют основу ландшафта. Кустарники играют вспомогательную роль, но отличаются ускоренным развитием и более высокой биологической устойчивостью.

Коэффициент значимости $F = 3$ был присвоен показателям, характеризующим возрастной состав и видовую структуру растительности производственной территории городов.

Состояние древостоев во многом определяется их возрастом. В городской среде наиболее ослаблены, как правило, деревья ранних групп возрастов [4]. В то же время выявлена повышенная адаптационная способность старовозрастных деревьев к городским условиям. Таким образом, преобладание в структуре древесных насаждений молодых растений может привести к ослаблению их состояния при росте антропогенных воздействий.

Сложные по структуре и составу растительные сообщества, как правило, более устойчивы. Искусственно созданные зеленые насаждения могут характеризоваться простотой структуры и бедностью видового состава. Так, в лиственных лесах умеренного пояса лесобразующими являются 5-8 древесных пород, а в городских насаждениях доминирующими могут являться 1-2 породы.

Интегральный показатель состояния зеленых насаждений рассчитывается по уравнению:

$$K_{СЗН} = C_1 F_1 + C_2 F_2 + \dots + C_n F_n / F_1 + F_2 + \dots + F_n, \quad (2)$$

где $K_{СЗН}$ – интегральный показатель состояния зеленых насаждений, отн. ед.; C – уровень i -го показателя состояния, баллы; F – коэффициент значимости i -го показателя.

Было выделено 3 категории состояния зеленых насаждений производственной территории городов: $K_{сзн} \geq 4,0$ – хорошее, $2,0-3,9$ – удовлетворительное, $\leq 1,9$ – неудовлетворительное.

Оценка жизненного состояния древесных насаждений показывает, что древостои всех изучаемых объектов относятся к категории здоровых. Индексы состояния изменяются от 93,6 % в Волковыске до 99,0 % в Орше и Жлобине, что может свидетельствовать о достаточно благополучной геоэкологической ситуации на территории рассматриваемых предприятий. В то же время зеленые насаждения городских территорий не являются полностью самовозобновляемыми, и их жизненное состояние поддерживается на определенном уровне: усыхающие и засохшие деревья удаляются и заменяются новыми. Поэтому при достаточном уходе состояние насаждений редко бывает значительно ослабленным. При этом отмечается ослабление состояния отдельных менее устойчивых к антропогенным воздействиям видов деревьев (каштан конский, рябина обыкновенная, слива домашняя) до категорий здоровых с признаками ослабления и ослабленных (табл. 2).

Таблица 2

Показатели состояния зеленых насаждений промышленных объектов городов

Расположение объекта	ОЖС, %	Площадь озеленения, %	Плотность древостоя, штук/га	Плотность кустарников, штук/га	Средний возраст, лет	Видовое разнообразие, количество видов
Минск (1)	95,5	7,4	16,0	91,0	53,9	40
Минск (2)	97,6	18,7	32,5	89,0	48,0	46
Гомель	97,5	17,6	35,7	16,0	36,9	32
Барановичи	97,0	13,2	15,8	27,0	45,2	31
Борисов	98,0	19,2	18,9	41,0	44,0	40
Орша	99,0	16,1	12,6	7,0	37,3	22
Жлобин	99,0	22,2	38,2	87,0	34,5	53
Волковыск	93,6	31,1	8,7	21,0	45,6	31

Площадь озелененной территории на рассматриваемых объектах составляет от 7,4 до 31,1 %, при этом согласно техническим нормативам она должна быть не менее 20 % (а в остальных функциональных зонах города площадь, занятая зелеными насаждениями может быть значительно выше). Из восьми предприятий только два соответствуют данному показателю. Расширение озелененной территории на предприятиях связано с трудностями, вызванными некоторыми строительными нормами. Например, не рекомендуется посадка деревьев ближе 5 м от наружных стен зданий и сооружений, т.к. корневая система будет повреждать фундамент здания.

Плотность древесных насаждений различается от 8,7 до 38,2 деревьев на гектар и достигает нормативных значений на трех предприятиях (Минск (2), Гомель и Жлобин). Плотность зеленых насаждений влияет на микроклимат территории, поглощение атмосферных выбросов, шумовое загрязнение. Недостаточная плотность может ослаблять их функциональное состояние.

Плотность насаждений кустарников не достигает нормативных значений ни на одном из объектов. При этом на половине из них данный показатель соответствует уровню в один оценочный балл.

Возрастной состав древесных насаждений значительно варьирует в зависимости от видового состава. Большая часть древесных видов относится к категориям средневозрастных (20-40 лет) и старых (более 40 лет).

Наиболее старыми в составе древесных посадок являются местные виды: береза повислая, клен остролистный, липа мелколистная, дуб черешчатый, ясень обыкновенный. Данные

виды могли быть сохранены на этапе строительства рассматриваемых предприятий при удалении коренных лесных насаждений с целью закладки строительной площадки. На территории промышленных объектов отдельные экземпляры липы мелколистной достигают возраста 120-130 лет, ясеня обыкновенного – 100-120 лет, дуба черешчатого – 100-110 лет, березы повислой – 95-120 лет, клена остролистного – 90-100 лет.

Анализ видовой структуры древесных насаждений показал, что наиболее распространенными являются следующие виды: береза повислая, липы мелколистная и крупнолистная, клены остролистный и ясенелистный, каштан конский. Часто встречаются плодовые деревья – яблоня, слива домашняя, груша – при этом на предприятиях в Жлобине и Барановичах они занимают наибольшую долю в структуре древесных насаждений (58,9 % и 41,5 % соответственно). Из хвойных видов наиболее распространены ель европейская и ель колючая голубая. Доминирующими в видовом составе (доля каждого вида составляет более 10 %), как правило, являются 2-4 древесные породы. При этом их совокупная доля в древесных насаждениях колеблется в пределах 40-60 %. Число видов, доля каждого из которых равняется 5-9,9 % в общем количестве, составляет чаще всего от 1 до 4, а их совокупная доля – от 5 до 39 %.

Проведенная интегральная оценка состояния зеленых насаждений выявила, что на двух объектах – в Жлобине и Минске (2) – их функциональное состояние характеризуется как хорошее. Остальные объекты получили удовлетворительную оценку (табл. 3). Численное значение интегрального показателя состояния зеленых насаждений варьируется в пределах 3,09-4,39.

Таблица 3

Состояние зеленых насаждений промышленных объектов городов Беларуси

Расположение объекта	$K_{СЗН}$	Функциональное состояние
Минск (1)	3,83	Удовлетворительное
Минск (2)	4,35	Хорошее
Гомель	3,74	Удовлетворительное
Барановичи	3,35	Удовлетворительное
Борисов	3,83	Удовлетворительное
Орша	3,09	Удовлетворительное
Жлобин	4,39	Хорошее
Волковыск	3,52	Удовлетворительное

Качество функционального состояние зеленых насаждений промышленных объектов в городах Беларуси в основном определяется недостаточной плотностью деревьев и кустарников, а также небольшой площадью озеленения производственных территории. Даже при высоком жизненном состоянии эти насаждения не будут в полной мере выполнять возлагаемые на них функции – организацию кратковременного отдыха рабочих и служащих, защиту от неблагоприятного влияния производства. Для устойчивого функционирования зеленых насаждений также необходимо повышать разнообразие доминирующих видов.

1. Состояние природной среды Беларуси: Экол.бюл. 2007 г. / под ред. В. Ф. Логинова. Мн., 2008. С. 291.
2. Пугачевский А.В., Кравчук Л.А., Судник А.В., Моложавский А.А. // Природные ресурсы. 2007. № 3. С. 36.
3. ТКП 45-3.02-69-2007. Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства.
4. Кравчук Л.А., Рыжиков В.А. // Природопользование. Вып. 20. 2011. С. 83.