

ЛЕСОТАКСАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ – *Pinus sylvestris* L. НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Собчак Р.О., Папина О.Н., Федоткина Н.В.

Выявлено влияние урбанизированной среды Республики Алтай на лесотаксационные показатели сосны обыкновенной – *Pinus sylvestris* L. Проведена проверка соответствия эмпирического распределения деревьев по ступеням толщины. В местах с повышенной антропогенной нагрузкой проявляется снижение устойчивости сосны, вследствие чего категория состояния преимущественно относится к «ослабленным».

Хвойные насаждения в районе агломерации играют огромную роль в решении экологических проблем, выполняя средообразующие, средозащитные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции, а также способствуют сохранению разнообразия травянистых и кустарниковых растений в лесных массивах.

В Горном Алтае сосна обыкновенная сосредоточена, главным образом, в западных и северных низкогорьях, не проникает в горы выше 800–1000 м над ур. моря [1]. Она является стабильным эдификатором сосновых лесов. В лиственничниках и изредка кедровых лесах выступает в качестве субэдификатора, в темнохвойных – встречается лишь в виде единичных примесей, обычно в первом ярусе [2]. Это дерево первой величины, достигающее 35 м, вечнозеленое однодомное анемофильное растение. Мезофит, олиготроф, светолюбива. Структура кроны дерева, отличающаяся рыхлостью и сквозностью, указывает на светолюбивость данной породы. Хвоя у сосны сохраняется на дереве 5–6 лет, и ее основная масса располагается по периферии кроны. Кроме того, сосна обыкновенная морозо- и жароустойчива. Она не требовательна к теплу, богатству и влажности почвы, а также мало чувствительна к засухам [3]. Из сибирских пород на Алтае сосна обыкновенная – самая теплолюбивая. Ее эдафический ареал совпадает с довольно мезофитными условиями. В центре ареала сосна занимает богатые местообитания (сосняки орляково-крупнотравные и снытьевые). В долинах рек Чулышмана, Кыги, Шавлы сосна хорошо возобновляется на речном аллювии наряду с лиственницей, образуя сосново-лиственничные леса [4].

Способность к мощному развитию корневой системы позволяет ей более полно использовать имеющиеся в почве запасы влаги. Сосна плохо приспособлена к условиям резко континентального климата [2].

Оценки газоустойчивости сосны неоднозначны. Преобладает мнение, что ее лучше отнести к чувствительным и самым чувствительным видам [5–6]. Она плохо переносит задымление и вытаптывание почвы [7].

В культуре используется в Сибири повсеместно как одна из основных лесообразующих пород при создании лесных культур, в защитном лесоразведении и в меньшей степени в зеленом строительстве [2].

В озеленении населенных пунктов агломерации сосна обыкновенная растет в групповых и одиночных посадках. Лесные массивы хвойных пород, расположенные на склонах гор обращенных к городу, представлены преимущественно сосной обыкновенной. Наибольший запас и площади заняты под молодняками, по сравнению со средневозрастными деревьями эти показатели выше более чем в 2 раза. Приспевающих деревьев на данной территории практически нет (табл. 1).

Таблица 1

Площадь и запас *Pinus sylvestris* в пригородных лесах г. Горно-Алтайска

Категории	Площадь, га	Запас на га, м ³
молодняки	365,6	61,62
средневозрастные	151,2	32,66
приспевающие	-	-
всего	516,8	94,28

Наблюдения в урбанизированной среде проводились на 5 постоянных пробных площадях (ПП). Постоянные пробные площади сосны (УС1–УС4) расположены на склонах гор, обращенных к г. Горно-Алтайску (УС1–УС3) и с. Кызыл-Озек (УС4). Контрольная площадь (УСК) находится в 20 км от города. Основные сравнительные показатели структурно-функционального состояния сосны проводили на пробных площадях УСК (контроль) и УС3, испытывающей наибольшее антропогенное воздействие, находясь в районе центральной котельной.

В качестве объектов исследований были отобраны 30–45-летние деревья сосны обыкновенной, произрастающие в массивах искусственного происхождения. Таксационная оценка сосны обыкновенной на пробных площадях представлена в табл. 2. Результаты исследования сосняков показали, что древостои относятся к I (УС1, УС4), Iб (УС2) и II (УС3) классам бонитета.

Измерения диаметра и высоты ствола сосны, произрастающих на разных пробных площадях показали, что наибольший показатель – на УС2, наименьший – на УС3.

По относительной полноте древостоя пробные площади сосняков почти не отличаются. Сопоставление данных по величине запаса на 1 га показало, что эти показатели ниже на УС3 и УС4. Запас деревьев на 1 га, м³ на УС2 в 1,58 раза больше, чем на УС3 и УС4.

Сравнение распределения деревьев сосны по категориям состояния показало, что здоровых деревьев на городских пробных площадях практически нет (табл.). Индекс состояния колеблется в пределах от 1,6 до 2,64, что соответствует категории ослабленных деревьев. На пробной площади УС4 категория состояния – здоровые деревья, но индекс состояния (1,34) указывает на тенденцию к некоторому ухудшению, т.е. категория состояния приближается здесь к ослабленной. По мнению В.В. Степанчика [8], индекс состояния в молодых сосняках зависит от количества посадочных мест и густоты культур на момент исследования.

Таблица 2

Лесотаксационные показатели *Pinus sylvestris* L. на урбанизированной территории

Показатели	Пробные площади (ПП), район			
	УС1 (район ГТФ)	УС2 (г. Комсомольская)	УС3 (г. Тулая)	УС4 (с. Кызыл-Озек)
Возраст, лет	32	32	34	30
Высота, м	13,1±0,4	17,6±0,1	12,3±0,2	12,4±0,2
Диаметр ствола, см	21,1±0,6	24,1±0,7	19,7±0,7	21,5±0,5
Протяженность кроны, м	5,8±0,6	4,5±0,4	4,4±0,3	6,5±0,3
Отношение протяженности кроны к высоте дерева	0,44	0,25	0,35	0,52
Ширина кроны, м	4,1±0,1	3,4±0,2	2,8±0,1	3,8±0,1
Бонитет, класс	I	Iб	I	I
Индекс состояния	1,9±0,64	1,6±0,51	2,6±0,87	1,3±0,49
Категория состояния	ослабленные	ослабленные	ослабленные	здоровые

Проверка соответствия эмпирического распределения деревьев (рис. 1) по ступеням толщины закону нормального распределения при помощи критерия согласия Пирсона (χ^2) [9–10] показала, что на всех пробных площадях соответствует нормальному (при $p=0,05$).

На всех площадях отмечено влияние антропогенной нагрузки. Негативное действие на состояние сосны оказывает выпас крупнорогатого скота (особенно на УС1 – район ГТФ и УС4 – с. Кызыл-Озек). У каждого второго дерева отмечены механические повреждения коры рогами коров. Естественное возобновление хвойных видов на УС1 практически не наблюдается, т.к. происходит уничтожение самосева, подроста и подлеска. В сомкнутых лесных насаждениях практически нет травянистых растений, и основным кормом для скота служат молодые ветви деревьев и кустарников. Снижение жизнестойкости данных насаждений, преимущественно, связано с выпасом скота.

Гора Комсомольская является излюбленным местом отдыха для жителей г. Горно-Алтайска. Вместе с тем, это памятник природы республиканского значения [11]. Влияние рекреационной нагрузки на УС2 выражается в уплотнении почвы и механических повреждениях деревьев и беспорядочной прокладке троп. Загрязнители атмосферы от выбросов котельных оказывают сильное влияние на насаждения сосны в районе центральной котельной (УС3).

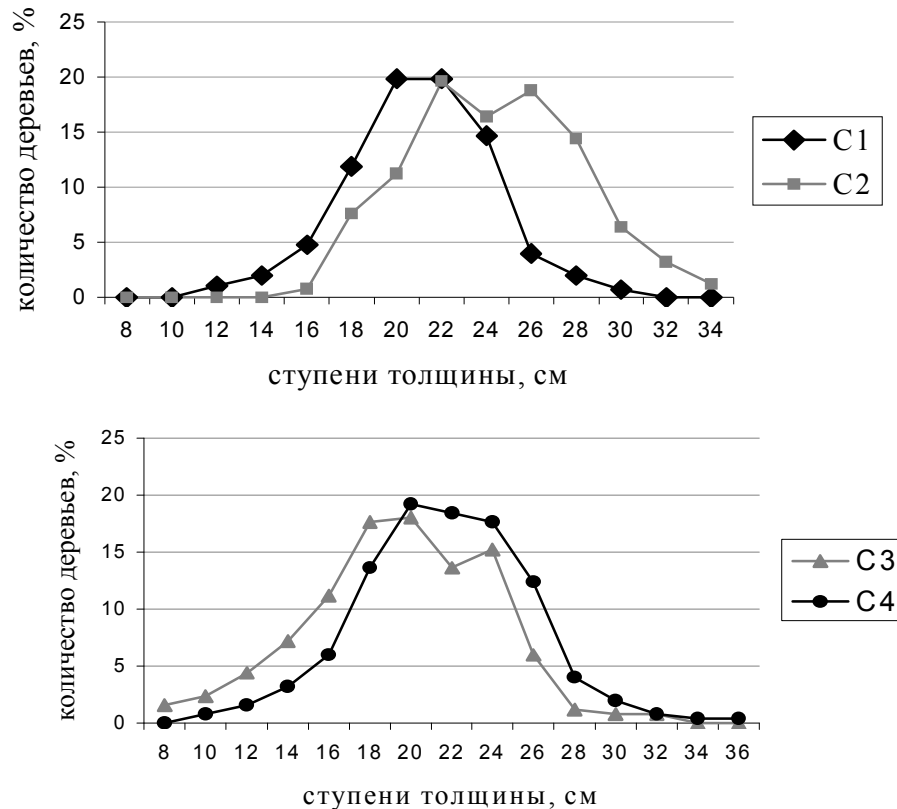


Рис. 1. Распределение деревьев сосны обыкновенной в массивах агломерации по ступеням толщины

Густота древостоев определяет их устойчивость по отношению ко многим неблагоприятным факторам. Своеобразные изменения основных факторов среды, ухудшение городских почв и загрязнение воздуха, несомненно, сказываются на характере реакций растений. «Для древесных пород естественным является произрастание в сомкнутых ценозах. В городах они растут в парках, скверах, в уличных посадках – чаще изолированно, что должно вызывать существенную перестройку структуры и деятельности лесного дерева, оказавшегося на открытом местообитании, вне влияния лесного фитолимата» [12, с. 27].

На единице площади в конкретных условиях максимальная производительность достигается при определенном количестве деревьев. Известно, что сосновые насаждения следует выращивать при регулярно проводящихся рубках, уменьшающих конкурентную напряженность у деревьев [13]. Из всех исследуемых площадей, только на УС2 проводилась санитарная рубка, что увеличило расстояние между стволами более чем в 5 раз (до 3 м). Протяженность кроны зависит напрямую от густоты посадок. Так, на УС2 и УС3 протяженность кроны составляет 4,4 м, в Кызыл-Озеке (УС4) она на 2,2 м больше.

Сильная загущенность деревьев в рядах, несмотря на широкие междурядья на У1 нарушает нормальный рост и развитие сосны. Стволы не очищались от сучьев, поэтому с возрастом у деревьев сформировались раскидистые мощные кроны (средняя ширина кроны равна 4,13 м). При близких посадках в затенение попадают хорошо сформировавшиеся кроны молодых деревьев. Деревья сильно ослабевают и усыхают вследствие угнетения крон.

Таким образом, у сосны обыкновенной, растущей преимущественно на склонах гор агломерации в местах с повышенной антропогенной нагрузкой, проявляется снижение ее устойчивости, вследствие чего категория состояния преимущественно относится к «ослабленным».

Литература

1. Лучник, З.И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае / З.И. Лучник. – М., 1970. – 656 с.
2. Коропачинский, И.Ю. Древесные растения Сибири / И.Ю. Коропачинский. – Новосибирск: Наука, 1983. – 383 с.
3. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство / М.Е. Ткаченко. – М., Л.: Гослесбумиздат, 1955. – 600 с.

4. Крылов, А.Г. Типы кедровых и лиственничных лесов Горного Алтая / А.Г. Крылов, С.П. Речан. – М.: Наука, 1967. – 223 с.
5. Красинский, Н.П. Теоретические основы построения ассортиментов газоустойчивых растений / Н.П. Красинский. – В кн.: Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты. – Москва-Горький, 1950. – 160 с.
6. Автономов, А.Н. Индикаторы загрязнения воздушной среды в сосновых древостоях / А.Н. Автономов. Тез. докладов Всерос. науч.-техн. конф. 27-29 сентября 1995 года. – Йошкар-Ола, 1995. – С. 80–81.
7. Холявко, В.С. Дендрология и основы зеленого строительства / В.С. Холявко, Д.А. Глоба-Михайленко. – М.: Высш. школа, 1980. – 248 с.
8. Степанчик, В.В. Санитарное состояние культур сосны в условиях атмосферного загрязнения / В.В. Степанчик // Лесное хозяйство. – 1998. – № 1. – С. 28–29.
9. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 245 с.
10. Данченко, А.М. Математические методы в лесоводстве / А.М. Данченко // Учебное пособие. Ч. 1. – Томск: Изд-во ТГУ, 1996. – 98 с.
11. Красная книга Республики Алтай: особо охраняемые территории и объекты / А.М. Маринин [и др.]. – Горно-Алтайск: ГАГУ, 2000. – 272 с.
12. Фролов, А.К. Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нем / А.К. Фролов. – СПб.: Наука, 1998. – 328 с.
13. Рубцов, В.И. Биологическая продуктивность сосны в лесостепной зоне / В.И. Рубцов, [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 224 с.

THE TAXATION APPRAISAL OF THE COMMON PINE – *Pinus sylvestris* L. IN THE URBANIZED TERRITORIES OF REPUBLIC ALTAI

Sobchak. R.O., Papina O.N., Fedotkina N.V.

The influence of the urban surrounding on the taxation characteristics of the common pine – *Pinus sylvestris* L. has been revealed. The degree of correlation of the empirical distribution of the trees on the thickness scale to the norm has been checked. In the places with the anthropogenic pressure higher than normal the decreasing of the resistant qualities of the pine has been observed, accordingly the pines growing in such areas belong to the category of the "weakened".