

Влияние загрязнения воздушного бассейна на морфометрические показатели сосны обыкновенной

Зарубина И.А., Ковылин А.Н.

Сибирский государственный технологический университет, г. Красноярск

тел.: 8-9233065909

e-mail: irina2699@yandex.ru

Наличие значительных запасов высококачественной древесины и высокая степень их доступности обусловили высокий уровень развития лесного комплекса в районе. По величине лесистости (88 %) Усть-Илимский район занимает одно из первых мест в области (81,8 %), что в два раза выше, чем в стране. В целом на одного жителя района приходится 23 га лесов, что в 4,4 раза выше, чем в среднем по России, и в 33 раза выше, чем в среднем по планете.

Объект исследования – искусственные насаждения сосны обыкновенной, произрастающие в условиях поражения атмосферными промышленными выбросами Усть-Илимского лесопромышленного комплекса. Цель данной работы – изучение влияния загрязнения воздушного бассейна в пригородной зоне города Усть-Илимска на морфометрические показатели сосны обыкновенной. Основными загрязняющими веществами, выбрасываемыми в атмосферный воздух, являются: метилмеркаптан, диметилсульфида, диоксид серы, сероводород, диоксид азота, оксид углерода, сероводород. К числу наиболее распространенных опасных веществ, загрязняющих водные объекты, относятся нефтепродукты, фенол, лигнин, скипидар, формальдегид, диметилсульфид, метилмеркаптан, ХПК, БПК, метиловый спирт (метанол), таловое масло.

Характерными признаками неблагоприятного состояния окружающей среды служат появление разного рода хлорозов и некрозов, уменьшение размеров ряда органов (длины хвои, побегов текущего года, прошлых лет, их толщина, размера шишек, сокращение величины и числа заложённых почек). Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи: определить жизненное состояние лесных культур, произрастающих в различных условиях воздушного загрязнения; изучить изменения длины хвои в связи с загрязнением воздушной среды.

Для определения относительного жизненного состояния за основу бралась методика В.А. Алексеева. Проводилась визуальная оценка следующих диагностических признаков относительного жизненного состояния: густота кроны, наличие на стволе мертвых сучьев, степень повреждения хвои. Относительное жизненное состояние древостоя определялось по шкале: «здоровые» от 100 % до 80 %, при 79-50 % – «ослабленное», при 49-20 % – «сильно-ослабленное», при 19 % и ниже – «отмирающее». В качестве объекта исследования использовались лесные культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). На состояние лесных культур сосны на ПП4 определяющее значение оказывают промышленные выбросы УИЛПК.

Таблица 1 – Возраст, длина хвои, класс повреждения и относительное жизненное состояние деревьев сосны обыкновенной на пробных площадях

Пробная площадь	Количество деревьев по категории состояния, %				Возраст хвои, лет	Длина хвои, мм	I, %	L _n , %
	1	2	3	4				
ПП4	49	28	16	7	4	56-60	1,8	75
ПП5	75	11	9	5	5	61-65	1,4	87
ПП6	56	24	12	8	3	51-55	1,7	78

При оценке жизненного состояния сосны обыкновенной по характеристике кроны использовались следующие категории: 1 – здоровые деревья; 2 – ослабленные деревья; 3 – сильно ослабленные деревья; 4 – отмирающие деревья.

На рисунке 1 показано распределение лесных культур сосны обыкновенной по категориям состояния.

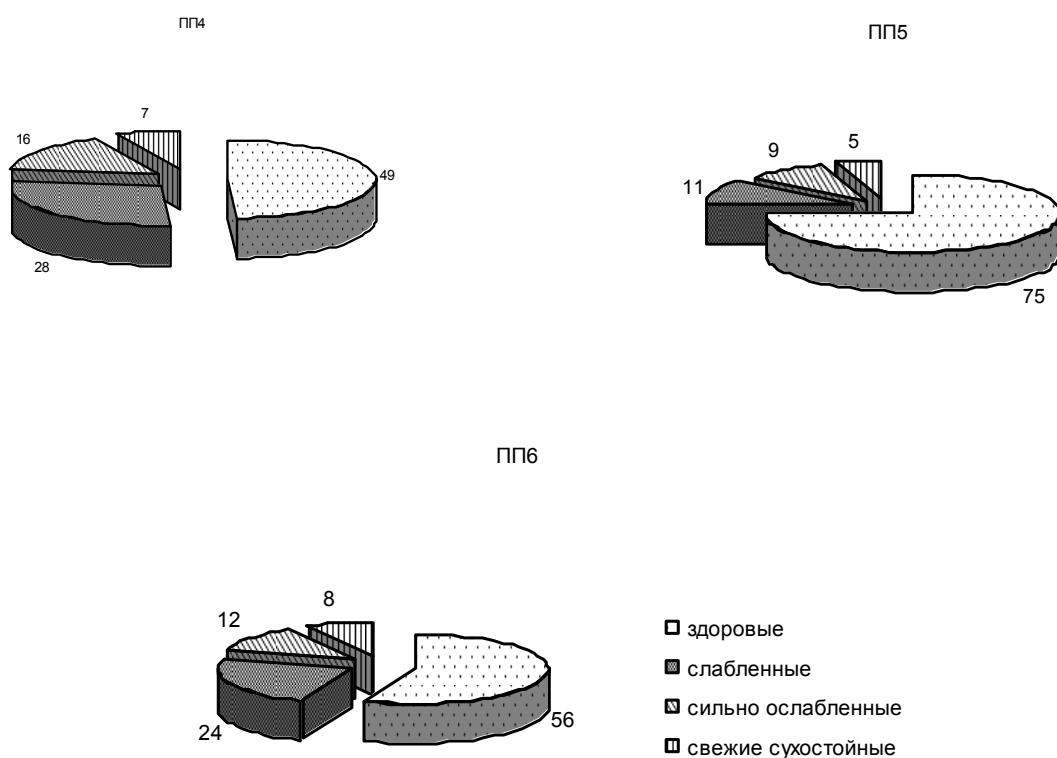


Рисунок 1 – Распределение лесных культур сосны по категориям состояния

Как видно из рисунка, большую площадь занимают здоровые насаждения. На ПП5 состояние деревьев намного лучше, чем на ПП4 и ПП6. Здоровых деревьев на ПП4 – 49 %, ослабленных – 28 %, сильно ослабленных 16 % и свежих сухостойных 7 %. Здоровых деревьев на ПП5 – 75 %, ослабленных – 11 %, сильно ослабленных – 9 % и свежих сухостойных – 5 %. Это связано с продолжающим неблагоприятным влиянием промышленных выбросов на насаждения. Здоровых деревьев на ПП6 – 56 %, ослабленных – 24 %, сильно ослабленных – 12 % и свежих сухостойных – 8 %.

При показателе $L_n = 87\%$ на ПП5 жизненное состояние древостоя оценивается здоровым, при 78 % на ПП6 древостой считается поврежденным (ослабленным) и при 75 % на ПП4 древостой считается ослабленным. Таким образом, негативное влияние загрязнения воздушной среды отражается на состоянии лесных культур на ПП4. Древостой на ПП4 и ПП6 относится к классу «сильно ослабленный древостой», на ПП5 – «ослабленный древостой».

Поскольку хвоя является наиболее чувствительной к загрязнениям часть растения, оценка ее повреждения позволяет оперативно оценить степень воздействия загрязнений (таблица 2).

Длина хвои находится в прямой зависимости от состояния деревьев. Средний размер хвои на ПП4 составляет 45 мм, на ПП5 – 61 мм и на ПП6 – 54 мм. Математический анализ частоты встречаемости хвои различной длины на ПП4 показал, что в «загрязненной» зоне чаще всего встречаются хвоя длиной 56-60 мм., а в «чистой» – 61-65 мм.

Таблица 2 – Частота встречаемости разных классов длины хвои на пробных площадях (2004-2007 гг.)

Класс	Длина хвои, мм	ПП4		ПП5		ПП6		Итого	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	45-50	26	18	–	–	4	2	30	7
2	51-55	33	24	2	1	69	50	104	25
3	56-60	71	51	33	24	56	40	160	38
4	61-65	10	7	61	44	11	8	82	20
5	66-70	–	–	34	24	–	–	34	8
6	71-75	–	–	10	7	–	–	10	2
Итого		140	100	140	100	140	100	420	100

Из таблицы 2 следует, что на ПП5 наблюдается нормальное распределение значений длин. Значения длины хвои преобладают в 4 классе, а 1 класс не встречается. На ПП4 преобладает хвоя 2 и 3 класса. На ПП6 доминирует хвоя 2 класса и 3 классов. На всех пробных площадях доминирует хвоя 3 класса, частота встречаемости которой составляет 38 %.

Для выявления сходства выборок использовался показатель Р. При значении $P < 0,05$ – вероятность сходства между выборками минимальна, при $P > 0,05$ – сходство между выборками наиболее вероятно. По результатам вычислений с помощью компьютерной программы «Математическая статистика» $P = 0$, свидетельствует о том, что разница между выборками ярко выражена. Из этого можно сделать выводы о том, что длина хвои является информативным показателем загрязнения.

В результате проведенных исследований нами было выявлено, что состояние искусственных насаждений сосны на контрольных и фоновых участках различно. В лесном массиве (ПП5) состояние деревьев намного лучше, чем у УИЛПК (ПП4) и в городе (ПП6). На ПП5 здоровых деревьев больше на 54 %, на ПП6 на 15 %, чем на ПП4. По категории состояния лесные культуры у УИЛПК считаются поврежденными. По степени поврежденности лесные культуры в лесном массиве находятся в некотором начальном ослаблении. В городе лесные культуры поврежденные. Лучшие показатели длины хвои центрального побега отмечены в лесном массиве. Наименьшие показатели массы и длины хвои центрального побега отмечены у УИЛПК. Таким образом, согласно проведенным исследованиям, наибольшее влияние загрязнение воздушного бассейна испытывают искусственные насаждения сосны обыкновенной, расположенные в непосредственной близости от предприятия, по морфометрическим показателям приближаются к городским насаждениям. Наилучшее состояние лесных культур наблюдается в лесном массиве.

Библиографический список

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – №4. – С.51-57.
2. Магамедов, М. Природные ресурсы Усть-Илимского района / М. Магамедов / под общ.ред. Л. М. Корытного. – Иркутск.: СОРАН, 2005. – 219 с.
3. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1994. – 25 с.