

УДК 630\*412:630\*425

*В. П. ШЕЛУХО***ОСЛАБЛЕНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ  
ВЫБРОСАМИ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Рассмотрены изменения в состоянии сосновых насаждений и популяций вредителей при действии на лесные породы промышленных загрязнений цементного производства.

The changes in the conditions of pine stands and pest populations under the impact of industrial pollution of cement production have been considered.

В настоящее время деградация природных комплексов, связанная с антропогенной деятельностью, приобрела угрожающий характер. Важное, если не первостепенное, значение имеет проблема выявления допустимых границ техногенного воздействия на экосистемы, в том числе на лесные биогеоценозы.

Среди токсичных поллютантов ведущее место по объемам выбросов и действию на растительность принадлежит окислам серы и азота, а также некоторым твердым примесям [3-6, 11]. Ранее отмечалось, что наибольшие площади усыхающих лесов располагаются вблизи крупных металлургических, теплоэнергетических, целлюлозно-бумажных предприятий, а вокруг цементных заводов располагаются многочисленные участки ослабленных насаждений [6].

Действие выбросов цементных производств проявляется в ослаблении физиологического состояния насаждений, повышении минерализации хвои, увеличении текущего отпада, некрозах хвои, разреживании крон [2, 10-13].

Значительную роль в снижении устойчивости лесных сообществ играют энтомовредители, которые могут выступать в качестве индикатора состояния древостоев [1, 7-9, 12].

Наши работы проведены в сосновых насаждениях северной части Карачижско-Крыловского лесничества Учебно-опытного лесхоза Брянской инженерно-технологической академии, находящихся в зоне действия крупнейшего в Европе цементного производства – АО «Мальцовский поргландцемент» с годовым выбросом загрязнений до 89 тыс. т. Исследования проводили начиная с 1991 г. с использованием данных наземного обследования, 26 постоянных и временных пробных

площадей и 42 модельных деревьев. Выделение зон повреждения насаждений проведено по состоянию древостоев по представленности здоровых, ослабленных и сильноослабленных деревьев с использованием данных текущего отпада. На обследованной территории преобладают типы леса зеленомошной группы боровых и субборовых условий в возрасте 80 ... 110 лет, класс бонитета – I, 4, средняя полнота сосняков 0,68, запас – 265 м<sup>3</sup> на 1 га.

Исходя из данных рекогносцировочного обследования по преобладанию тех или иных категорий ослабления насаждений нами выделены три зоны повреждения насаждений: сильного, среднего и слабого. Суммарный процент ослабленных, сильноослабленных и усыхающих деревьев в этих зонах соответственно равен: 70 % и более; 30 ... 65; 20 ... 30 %. По площади зоны повреждения составили: сильного воздействия – 250, среднего – 320, слабого – 450 га.

В зоне сильного воздействия наблюдается увеличение количества ослабленных деревьев с повышением возраста насаждения с 72 ... 78 % в 80-летних до 94 % в 115-летних сосняках. Это связано с уменьшением устойчивости древостоев после кульминации ростовых процессов и снижением релаксационной активности.

Сравнение состояния различных по составу насаждений, находящихся в однородных условиях промышленного воздействия, позволило сделать вывод о тенденции роста ослабленности с увеличением примеси лиственных пород в составе древостоя (в зоне сильного воздействия количество деревьев сосны, ослабленных в различной степени, возрастает от 82 % в чистых до 94 % в смешанных сосняках). В зоне среднего воздействия данная тенденция выражена слабее, что связано с меньшим воздействием поллютантов. Усиление действия загрязнений на сосну в смешанных древостоях связано с их меньшей продуваемостью и застоем загрязненного воздуха. В зоне сильного воздействия с этой причиной связано ослабление насаждений с увеличением их полноты и сомкнутости крон.

Достаточно четко прослеживается зависимость состояния сосновых насаждений от расстояния до источника выбросов. В зоне сильного воздействия в сосняках наблюдается в среднем 78 % деревьев 2 - 4-й категорий санитарного состояния, среднего – 55, слабого – 46, не затронутой воздействием – 31 %. Средний взвешенный балл состояния изменяется от 2,5 в зоне сильного воздействия до 1,4 в незатронутой, текущий отпад – от 6,9 до 1,7 %. Заселенность ксилофагами в зоне сильного воздействия составила 6,9, среднего – 3,7, слабого – 2,1, незатронутой – 1,7 %.

В зоне сильного воздействия, в отличие от других зон, в текущий отпад включаются деревья диаметром больше среднего для насаждения, имеющие мощную крону, расположенную выше основного полога. В зонах сильного и среднего воздействия наиболее ослаблены деревья диаметром 16 ... 20 см и крупнее 44 см, что позволяет сделать вывод об отпаде в зонах воздействия промвыбросов, идущем по низовому и час-

тично верховому типам. В зоне слабого воздействия, как и в не затронутой воздействием, отпад идет по низовому типу.

В зонах сильного и среднего воздействия преобладают ослабленные деревья диаметром не выше среднего для насаждения. Подобная тенденция наблюдается и для сильноослабленных деревьев. Здоровыми оказались деревья преимущественно диаметром выше среднего. В зоне слабого воздействия процесс ослабления по характеру близок к таковому в не затронутых воздействием насаждениях, отличаясь несколько большей интенсивностью.

Индикатором состояния насаждений является численность (запас) наиболее агрессивных видов ксилофагов, которыми в нашей лесорастительной зоне в сосняках являются сосновые лубоседы (*Blastophagus piniperda* L. и *B. minor* Hart.), смолски (*Pissodes piniphilus* Hebst. и *P. pini* L.), фиолетовый лубоед (*Hylurgops palliatus* Gyll.).

Данные индивидуального перечета заселенных деревьев и обработки модельных деревьев показали, что доминирующим видом ксилофагов является большой сосновый лубоед. Его встречаемость в зоне сильного воздействия составила 89,6, среднего – 69,4 %; малого соснового лубоеда – 37,5 и 22,4 % соответственно; стволовой и вершинной смолевки – 32,1 и 26,2 %; фиолетового лубоеда – 18,8 и 14,2 %.

Изучение показало, что популяции ксилофагов в условиях воздействия выбросов цементных производств находятся в благоприятной для развития среде, имеют оптимальную длину района поселения и плотность поселения. Последняя для большого соснового лубоеда равна 0,2 ... 0,6 мх/дм<sup>2</sup>, малого лубоеда – 0,6 ... 1,1 мх/дм<sup>2</sup>, вершинной смолевки – 0,4 ... 2,3 угод/дм<sup>2</sup>. Расчеты запаса короелов и прироста по данным модельных деревьев с учетом количества заселенных деревьев на пробных площадях и размера площадей показали, что в зоне сильного воздействия численность вредителей составила: большого лубоеда – 4,2, малого – 5,86, в зоне среднего воздействия соответственно 3,8 и 5,4 тыс. шт. на 1 га.

В последние годы встречаемость малого соснового лубоеда в сосняках снизилась, он не осваивает всего возможного для поселения лесоматериала (пороговый запас – 50 тыс. шт. на 1 га). Этот участок заселяют вершинная смолевка и синяя сосновая златка (*Phaenops cyanea* F.). Запас большого соснового лубоеда в зонах воздействия в 1,3-1,7 раза выше порогового при развитии на естественном отпаде. В зонах сильного и среднего промышленного воздействия отмечается несвойственная фиолетовому лубоеду агрессивность, позволяющая ему в отдельных случаях вытеснять большого соснового лубоеда [12]. В целом в лесонасаждениях, загрязняемых поллютантами цементных производств, стволовые вредители играют роль фактора, ускоряющего ослабление и усыхание деревьев.

Лесохозяйственные мероприятия в зонах загрязнения должны иметь основной целью повышение жизнеспособности насаждений, улучшение их санитарного состояния и снижение численности ксилофагов. Рубками ухода в зоне сильного воздействия следует формировать в

IV-V классах возраста чистые сосновые древостои полнотой 0,6-0,7 и добиваться улучшения корневого питания деревьев внесением удобрений и посевом бобовых растений-нектароносов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Анисимова О.А. Влияние фтористых выбросов алюминиевых заводов на состав, значение и численность ксилофагов хвойных // Система мониторинга в защите леса. - Красноярск, 1985. - С. 151-152. [2]. Барахте nova Л.А., Иванов В.С. Влияние цементной пыли на состояние сосновых насаждений // Экология и защита леса: Межвуз. сб. науч. тр. - Л.: ЛТА. - 1988. - С. 18-22. [3]. Воронцов А.И. Патология леса. - М.: Лесн. пром-сть, 1978. - 272 с. [4]. Гореликов С.П., Ермаков Ю.Г., Кузанова Л.И. Некоторые аспекты антропогенного изменения круговорота веществ // Вести Московск. ун-та. Сер. География. - М.: МГУ, 1980. - № 4. - С. 27-34. [5]. Киселев В.В., Овчинникова Т.М. Проблемы устойчивости древостоев к повреждению ксилофагами // Проблемы лесоведения и лесной экологии. - М., 1990. - Ч. 2. - С. 333-334. [6]. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А. Лес и промышленные выбросы // Лесн. хоз-во. - 1992. - № 10. - С. 2-4. [7]. Мозолевская Е.Г., Шарапа Т.В., Моисеев А.Д. Параметры популяции большого соснового лубоеда в зоне промышленного загрязнения // Экология и защита леса: Межвуз. сб. науч. тр. - СПб., 1992. - С. 62-66. [8]. Поповичев Б.Г. Промышленное загрязнение атмосферы и некоторые морфологические параметры короэда-стенографа // Успехи энтомологии в СССР. Лесная энтомология. - Л., 1989. - С. 105-106. [9]. Селиховкин А.В. Насекомые-дендрофаги в условиях промышленного загрязнения воздуха // Там же. - С. 111-113. [10]. Степановский К.Г., Шавнин С.А., Бабушкина Л.Г. Сезонные изменения ионообменных свойств хвои сосны в условиях техногенного загрязнения и при минеральной подкормке // Проблемы лесоведения и лесной экологии: Тез. докл. АН СССР. - М., 1990. - Ч. 2. - С. 554-556. [11]. Уваров А.А., Буданцев М.Б., Кобзарь С.Г. Влияние техногенного загрязнения на санитарное состояние сосновых насаждений // Проблемы использования, воспроизводства и охраны лесных ресурсов. - Йошкар-Ола, 1989. - С. 148-149. [12]. Шелухо В.П. Использование насекомых для мониторинга лесных экосистем // Проблемы лесоведения и лесной экологии: Тез. докл. / АН СССР. - М., 1990. - Ч. 2. - С. 621-622. [13]. Шелухо В.П., Сукалин М.В. Снижение продуктивности сосновых древостоев в зоне влияния цементных производств // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов: Тез. докл. - М.: МГУЛ, 1994.