

УДК 630.44: 582.475 (571.51)

ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНЯКОВ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ Г. КРАСНОЯРСКА

А.И. Татаринцев¹, Л.Н. Скрипальщикова^{1,2}

¹ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»
660049 Красноярск, пр. Мира, 82; e-mail: nvn@sibstu.kts.ru

²Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН
660036 Красноярск, Академгородок, 50

По материалам проведенной лесопатологической таксации установлено санитарное и лесопатологическое состояние сосняков в зеленой зоне г. Красноярска. Определена степень влияния антропогенных факторов на насаждения, примыкающие к городу. Выявлены основные болезни и повреждения в сосновых древостоях, их распространенность и вредоносность.

Ключевые слова: лесопатологическое обследование, категории состояния, патологический отпад, рекреация, болезни, повреждения

Sanitary and pathological state of pine forests in Krasnoyarsk city green zone was estimated on the basis of materials of forest assessment. The degree of anthropogenic factors impact on suburban stands was established. The main diseases and injures and damages, their distribution and harmfulness in pine stands were shown.

Key words: forest pathology assessment, constitution, pathological attrition, recreation, diseases, damages

ВВЕДЕНИЕ

Выполняемые исследования являются составной частью многолетнего экологического мониторинга лесов зеленой зоны г. Красноярска. Наиболее сложной и развитой частью экологического мониторинга в отношении лесов можно считать лесопатологический мониторинг (Методы мониторинга ..., 2004). Однако до настоящего времени не была дана комплексная оценка лесопатологического состояния изучаемых насаждений. Объекты данной работы – сосновые насаждения, имеющие в лесах зеленой зоны наибольшее значение. Это сосняки, расположенные в Красноярско-Ачинской предгорной равнине и наиболее приближенные к городской черте (Березовский и Есаульский боры), а также Погорельский бор; сосновые насаждения Караульного лесничества Учебно-опытного лесхоза СибГТУ, входящие в состав северной окраины Восточных Саян. В качестве контрольного насаждения выступает Юкеевский бор, расположенный на территории Больше-Муртинского района. Оценка лесопатологического состояния насаждений, в частности подверженных интенсивному антропогенному воздействию, в нашем понимании представляет комплексную характеристику санитарного состояния насаждений, определяющих его факторов, уровня их распространения и вредоносности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалами для работы послужили данные детального лесопатологического обследования

насаждений, проведенного по известной методике (Мозолевская, Катаев, Соколова, 1984), на 20 пробных площадях (ПП), заложенных в указанных сосновых массивах. На каждой ПП вели сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины и категориям состояния. Последние представляют интегральную оценку состояния деревьев по комплексу визуальных признаков (густоте и цвету кроны, наличию и доле усохших ветвей в кроне, состоянию коры и др.): I – без признаков ослабления; II – ослабленные; III – сильно ослабленные; IV – усыхающие; V – свежий сухостой (текущего года); VI – старый сухостой (прошлых лет) (Санитарные правила ..., 1994). Полевую диагностику инфекционных болезней проводили по анатомо-морфологическим нарушениям у деревьев и репродуктивным образованиям возбудителей, используя справочные издания (Журавлев, Крангауз, Яковлев, 1974; Журавлев, Селиванова, Черемисинов, 1979). Идентификацию ксилотрофных грибов на древесном отпаде (опаде) проводили по обнаруженным базидиомам с использованием определительных таблиц П.И. Ключника (1957). Видовое разнообразие насекомых-ксилофагов устанавливали по следам их деятельности в первую очередь на усыхающих и усохших деревьях. Оценка состояния древостоя на пробных площадях производили расчетным путем по средневзвешенному индексу состояния и по методике В.А. Алексеева (1989).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

О санитарном состоянии насаждений судят по данным об особенностях распределения деревьев по категориям состояния и характере накопления отпада. Причем для более объективной оценки со-

*Работа поддержана ККФН (гранты 11F0070C и 15F34), РФФИ – ККФН (проект 05-04-97710-р-енисей-а)

стояния правильнее использовать не число стволов, а их запас или как в нашем случае – сумму площадей поперечного сечения стволов на высоте 1,3 м (Σg) (Алексеев, 1989; Алексеев, 1997).

Деревья, не имеющие признаков видимого ослабления, в опытных древостоях сосны составляют от общего запаса в среднем не более 55 %, тогда как в контроле (Юксеевский бор) относительный запас таких деревьев около 80 % (табл. 1). Доля ослабленных деревьев в контрольном сосняке в среднем 20 %; в пределах опытных насаждений – до 49 %. Приведенные цифры уже в первом приближении позволяют говорить о худшем состоянии сосняков, испытывающих антропогенный стресс, в сравнении древостоями, произрастающими на относительно чистом фоне.

В течение формирования и существования лесного фитоценоза по тем или иным причинам происходит отпад деревьев. При этом под общим отпадом мы понимаем абсолютный или относительный запас усыхающих, усохших в текущем году (свежий сухостой) и в прошлые годы (старый сухостой) деревьев, а также запас ветровала и бурелома. Вполне нормальным явлением считается появление естественного отпада (иначе конкурентного), который связан с внутри- и межвидовой конкуренцией растений при формировании древостоя. В этом случае отмирают менее жизнеспособные, мелкоствольные экземпляры. Другой отпад – патологический происходит в древостое под действием эндогенных и экзогенных лимитирующих факторов и часто затрагивает средние и крупноствольные деревья (высших классов Крафта). Таким образом, о характере отпада, в известной степени можно судить, сравнивая средний диаметр деревьев, отнесенных к отпаду, со средним диаметром древостоя (элемента леса). В этом смысле для сосновых насаждений зеленой зоны г. Красноярска показательные данные, приведенные в таблице 1.

Санитарное состояние сосняков в различных частях зеленой зоны неравнозначно, что определяется розой ветров и удаленностью лесных массивов от черты города.

Наихудшим состоянием характеризуется Березовский бор, расположенный в 10 км от города в направлении основного ветрового переноса пылевых и газообразных загрязнителей предприятий правобережья Красноярска. Средний относительный общий отпад в насаждениях бора – 4,3 %. Здесь значительна доля сильно ослабленных деревьев, которые можно квалифицировать как потенциальный отпад. В совокупности с общим отпадом они составляют в среднем более 35 %. Худшее состояние отмечено в насаждениях окраин бора (особенно восточных), принимающих максимальное количество атмосферных поллютантов и испытывающих значительные рекреационные нагрузки, часто в сочетании с пасквальными (ПП 1, 3). Фактический отпад составляет здесь более 10 %, а в совокупности с потенциальным отпадом приближается к 70–80 %; относительный запас деревьев, не имеющих признаков ослабления не превышает 0,6 %. В пределах Березовского бора, и особенно в

наиболее неблагоприятных его частях, усыханию наряду с тонкомером подвержены деревья средних и крупных ступеней толщины. В связи с этим средние диаметры деревьев в части отпада (тем более с учетом сильно ослабленных экземпляров) и древостоя часто близки и даже относятся к одной ступени толщины. Следовательно, в насаждениях Березовского бора кроме естественного происходит активный патологический отпад, особенно в местах интенсивных антропогенных нагрузок. На фоне хронического загрязнения и высокой рекреации в сосняках Березовского бора в перспективе следует ожидать дальнейшего накопления патологического отпада.

По санитарной обстановке в лучшем положении находятся сосновые насаждения Есаульского бора, Караульного лесничества (Учебно-опытный лесхоз СибГТУ) и Погорельского бора. В целом санитарное состояние древостоев на этих объектах почти равноценно: по ряду анализируемых показателей оно несомненно лучше в сравнении с Березовским бором, но в то же время хуже в сравнении с контрольным объектом (Юксеевским бором). Тем не менее, среди них несколько худшим состоянием отличается Есаульский бор, который наряду с рекреационной нагрузкой, имеющей место во всех пригородных сосняках, испытывает определенный уровень техногенного загрязнения. Последнее обусловлено расположением бора на относительно близком расстоянии от промышленных зон города (предприятия правобережья, КраЗ) в направлении преобладающих ветров, что дополнительно усугубляется его нахождением в долине р. Енисей, по которой происходит «коридорное» перемещение от города загрязненных воздушных масс. В Есаульском бору в сравнении с сосняками Караульного лесничества и Погорельского бора меньший относительный запас деревьев без признаков ослабления, а также отмечается значительная доля патологического отпада в части общего отпада – средний диаметр отпада близок к среднему диаметру древостоя.

На основе данных лесопатологической таксации произведена интегральная оценка состояния сосновых древостоев на изучаемых объектах. Оценка состояния древостоев, как указывалось ранее, осуществлялась по двум методикам: через средневзвешенный индекс состояния и по методике В.А. Алексеева (1989) (табл. 2). В первом случае в расчет индекса состояния наряду с живыми деревьями включен сухостой, что по мнению В.А. Алексеева (1989) «при определении санитарного состояния леса вполне правомерно». При определении жизненного состояния древостоя включение сухостоя в расчет показателя L не совсем уместно, ввиду нулевой жизнеспособности усохших деревьев. Помещенные в таблицу 2 данные полностью согласуются с вышеприведенными рассуждениями о состоянии пригородных сосняков. Несмотря на отнесение в соответствии с известными грациями расчетных показателей древостоев к определенному варианту состояния, что вызывает некоторые сомнения в различии состояния сосняков на разных участках,

абсолютные значения расчетных показателей подтверждают эти различия. При этом объекты обследования расположены в рассмотренных таблицах в порядке улучшения (повышения) санитарного

(жизненного) состояния от Березовского бора (средний индекс состояния – 2,3; $L_{cp.} = 61,8 \%$) до контрольного насаждения – Юкеевского бора (средний индекс состояния – 1,3; $L_{cp.} = 90,9 \%$).

Таблица 1 - Распределение деревьев по категориям состояния (числитель – сумма площадей поперечного сечения стволов на высоте 1,3 м, m^2 ; знаменатель – в % от суммарного значения) и характеристика отпада

Лесной массив	№ ПП	Категории состояния				Все деревья	Средний диаметр (ступень толщины), см		
		без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	общий отпад		весь древостой	в части отпада	в части отпада + сильно ослабл. деревья
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Березовский бор	1	-	<u>1,378</u> 21,8	<u>4,259</u> 67,1	<u>0,707</u> 11,1	<u>6,344</u> 100,0	19,8 (20)	17,0 (16)	20,2 (20)
	2	<u>5,819</u> 27,8	<u>12,134</u> 57,9	<u>2,897</u> 13,8	<u>0,106</u> 0,5	<u>20,956</u> 100,0	36,3 (36)	10,6 (12)	28,8 (28)
	3	<u>0,21</u> 0,6	<u>11,281</u> 34,2	<u>18,13</u> 55,0	<u>3,368</u> 10,2	<u>32,989</u> 100,0	45,9 (44)	42,3 (44)	44,7 (44)
	4	<u>1,558</u> 19,2	<u>3,648</u> 44,9	<u>2,569</u> 31,6	<u>0,353</u> 4,3	<u>8,128</u> 100,0	19,0 (20)	11,8 (12)	19,6 (20)
	5	<u>7,468</u> 28,7	<u>14,821</u> 57,0	<u>3,243</u> 12,5	<u>0,449</u> 1,8	<u>25,981</u> 100,0	43,8 (44)	37,8 (36)	44,3 (44)
	6	<u>3,97</u> 12,4	<u>18,424</u> 57,4	<u>8,83</u> 27,5	<u>0,87</u> 2,7	<u>32,094</u> 100,0	44,3 (44)	14,9 (16)	43,9 (44)
	7	<u>3,563</u> 11,8	<u>21,646</u> 71,7	<u>4,97</u> 16,5	-	<u>30,179</u> 100,0	43,3 (44)	-	41,9 (40)
	среднее, %	14,4	49,3	32,0	4,3				
	1	<u>6,662</u> 44,4	<u>6,682</u> 44,8	<u>1,326</u> 8,9	<u>0,286</u> 1,9	<u>14,956</u> 100,0	33,2 (32)	30,2 (32)	32,0 (32)
	2	<u>9,15</u> 47,2	<u>9,031</u> 46,6	<u>0,702</u> 3,6	<u>0,514</u> 2,6	<u>19,397</u> 100,0	34,4 (36)	33,0 (32)	33,3 (32)
Есаульский бор	3	<u>7,023</u> 30,0	<u>12,283</u> 52,4	<u>2,599</u> 11,1	<u>1,524</u> 6,5	<u>23,429</u> 100,0	38,0 (36)	37,2 (36)	37,7 (36)
	среднее, %	40,5	47,9	7,9	3,7				
	1	<u>7,179</u> 80,4	<u>1,134</u> 12,7	<u>0,253</u> 2,8	<u>0,367</u> 4,1	<u>8,933</u> 100,0	22,6 (24)	14,0 (12)	12,0 (12)
	2	<u>5,310</u> 31,2	<u>5,624</u> 33,0	<u>5,011</u> 29,5	<u>1,075</u> 6,3	<u>17,020</u> 100,0	31,8 (32)	20,1 (20)	27,8 (28)
Караульное лесничество УО лесхоза	3	<u>6,882</u> 45,9	<u>7,840</u> 52,3	<u>0,245</u> 1,6	<u>0,02</u> 0,2	<u>14,987</u> 100,0	30,9 (32)	16,0 (16)	19,4 (20)
	среднее, %	52,5	32,7	11,3	3,5				
	1	<u>11,599</u> 56,6	<u>6,63</u> 32,4	<u>1,669</u> 8,1	<u>0,585</u> 2,9	<u>20,484</u> 100	35,7 (36)	32,6 (32)	37,0 (36)
	2	<u>5,208</u> 35,3	<u>6,861</u> 46,4	<u>1,605</u> 10,8	<u>0,129</u> 7,5	<u>14,803</u> 100	28,4 (28)	24,5 (24)	26,4 (28)
Погорельский бор	3	<u>12,83</u> 75,5	<u>3,096</u> 18,2	<u>0,883</u> 5,2	<u>0,187</u> 1,1	<u>16,996</u> 100	32,0 (32)	17,2 (16)	26,1 (28)
	4	<u>6,116</u> 49,3	<u>4,431</u> 35,7	<u>1,49</u> 12,0	<u>0,366</u> 3,0	<u>12,403</u> 100	27,6 (28)	17,6 (16)	24,3 (24)
	среднее, %	54,2	33,2	9,0	3,6				
	1	<u>9,166</u> 80,8	<u>1,728</u> 15,2	<u>0,332</u> 2,9	<u>0,116</u> 1,1	<u>11,342</u> 100,0	26,3 (28)	14,6 (16)	17,1 (16)
	2	<u>14,068</u> 77,1	<u>3,967</u> 21,8	<u>0,181</u> 1,0	<u>0,02</u> 0,1	<u>18,236</u> 100,0	35,8 (36)	16,0 (16)	35,8 (36)
Юкеевский бор (контроль)	3	<u>17,053</u> 75,3	<u>5,235</u> 23,1	<u>0,333</u> 1,5	<u>0,031</u> 0,1	<u>22,652</u> 100,0	42,6 (44)	19,9 (20)	30,4 (32)
	среднее, %	77,7	20,0	1,8	0,5				

Санитарное и лесопатологическое состояние лесного биогеоценоза в первую очередь определяется состоянием эдификатора сообщества – древостоя первого яруса и в определенной степени его молодого поколения – подроста. На ухудшение состояния насаждений влияет целый комплекс, часто сопряженных факторов как эндогенной, так

и экзогенной природы, о чем говорилось выше. К первым относятся различные представители лесного сообщества, в том числе животные-фитофаги и фитопатогенные организмы, вступающие в паразитические взаимоотношения с древесными породами; сюда можно отнести и взаимоотношения (обычно конкурентные) между представителями

фитоценоза. Экзогенные лимитирующие факторы – это внешние факторы природного и антропогенного происхождения (лесные пожары, рекреационная нагрузка, техногенное загрязнение и т.п.).

Возможное ухудшение лесопатологической обстановки в насаждениях, функционирующих на относительно чистом фоне, большей частью обусловлено указанными эндогенными и природными экзогенными факторами. Насаждения, примыкающие к крупным промышленным городам, на-

ходятся на фоне значительного и хронического действия антропогенных факторов. Последние в целом дестабилизируют состояние лесных ценозов, часто являясь причиной их деградации, а также определяют характер консортивных связей в сообществах, где ядром выступает порода-эдификатор. Таким образом, в пригородных лесах среди факторов, отрицательно влияющих на их санитарное состояние, ведущими являются антропогенные.

Таблица 2 - Жизненное состояние сосновых древостоев

Лесной массив	№ ПП	Через средневзвешенный индекс		По методике В.А.Алексеева, (1989)	
		индекс	состояние	показатель L, %	состояние
Березовский бор	1	2,9	сильно ослабл.	42,5	сильно ослабл.
	2	1,9	ослабленный	73,8	ослабленный
	3	2,8	сильно ослабл.	47,0	сильно ослабл.
	4	2,2	ослабленный	63,4	ослабленный
	5	1,9	ослабленный	73,7	ослабленный
	6	2,2	ослабленный	63,7	ослабленный
	7	2,0	ослабленный	68,6	ослабленный
	среднее	2,3	ослабленный	61,8	ослабленный
Есаульский бор	1	1,7	ослабленный	79,4	ослабленный
	2	1,6	ослабленный	81,3	здоровый
	3	1,9	ослабленный	71,4	ослабленный
	среднее	1,7	ослабленный	77,4	ослабленный
Караульное лесничество УО лесхоза	1	1,3	здоровый	90,5	здоровый
	2	2,1	ослабленный	66,4	ослабленный
	3	1,6	ослабленный	85,8	здоровый
	среднее	1,7	ослабленный	80,9	здоровый
Погорельский бор	1	1,6	ослабленный	82,6	здоровый
	2	2,0	ослабленный	71,9	ослабленный
	3	1,3	здоровый	90,3	здоровый
	4	1,7	ослабленный	79,2	ослабленный
	среднее	1,7	ослабленный	81,0	здоровый
Юкеевский бор (кон-троль)	1	1,4	здоровый	88,0	здоровый
	2	1,2	здоровый	92,8	здоровый
	3	1,3	здоровый	91,8	здоровый
	среднее	1,3	здоровый	90,9	здоровый

Как отмечено ранее, сосновые насаждения зеленой зоны г. Красноярск находятся под влиянием техногенного загрязнения и испытывают рекреационные нагрузки. Степень воздействия этих факторов на разных объектах различна в зависимости от расположения насаждений относительно преобладающего направления ветров и удаленности от города и автомагистралей. В пределах отдельного лесного массива наибольшие антропогенные нагрузки испытывают опушечные части.

В целях проверки достоверности отрицательного влияния техногенного загрязнения и рекреации на состояние сосновых насаждений был выполнен дисперсионный анализ. В основу анализа взяты рассчитанные значения показателей жизненного состояния древостоев и установленные показатели уровней техногенного воздействия и рекреационной нагрузки на конкретных пробных площадях в пределах Березовского бора. Его результаты приведены в таблице 3. Установлено высокодостоверное влияние (вероятность > 0,999) на жизненное состояние сосновых древостоев как техногенного загрязнения, так и рекреационной нагрузки.

Таблица 3 – Оценка влияния антропогенных факторов на состояние сосновых древостоев (на примере Березовского бора)

Факторы	Сила влияния фактора (η^2)	Достоверность (по F-критерию)
Техногенная пыль	0,219	$F_p(99,5) > F_{001}(5,4)$
Сумма микро-элементов на поверхности хвои	0,214	$F_p(82,5) > F_{001}(7,1)$
Рекреационная нагрузка	0,226	$F_p(155,9) > F_{001}(6,9)$

Антропогенные изменения лесной среды вызывают определенную перестройку в комплексах организмов-вредителей, в том числе фитопатогенных видов. Так, при техногенном загрязнении токсические соединения, с одной стороны, снижают резистентность деревьев и вследствие этого благоприятствуют развитию некоторых грибных заболеваний, однако с другой стороны, некоторые компоненты выбросов обладают фунгицидными свойствами и способствуют подавлению болезней (Михайлова и др., 2005). В процессе проведенного обследования в пригородных насаждениях на сосне

выявлены основные инфекционные болезни, приведенные в таблице 4.

Помимо явных инфекционных заболеваний в изученных насаждениях установлены другие признаки патологического состояния и неинфекционные повреждения надземной фитомассы деревьев. В сосновых насаждениях, подверженных сильному антропогенному стрессу (Березовский бор), наблюдается ряд патологических изменений в кронах деревьев в первую очередь в ответ на длительное дей-

ствие токсических аэрополлютантов (снижение прироста, укороченная бледно-зеленая хвоя, частичный или полный некроз хвои, изреженность кроны). Итогом такого влияния может стать суховершинность у деревьев. В других случаях отмечаемая суховершинность сосны при отсутствии поражения раком-серянкой, часто является косвенным признаком развития корневой гнили, следствием угнетения и травмирования корневой системы при интенсивной рекреационной нагрузке.

Таблица 4 – Инфекционные болезни в сосновых насаждениях

Название болезни	Возбудитель (уровень паразитизма)	Объект поражения	
		древостой	подрост
Обыкновенное шютте	<i>Lophodermium seditiosum</i> Mint., Stal. et Millar; <i>L. pinastri</i> Chev. (факультативные сапротрофы)		+
Снежное шютте	<i>Phacidium infestans</i> Karst. (факультативный сапротроф)		+
Серое шютте	<i>Lophodermella sulcigena</i> (Rostr.) Hohn. (факультативный сапротроф)		+
Ржавчина хвои	<i>p. Coleosporium</i> (облигатные паразиты)		+
Ценангиевый некроз	<i>Cenangium ferruginosum</i> Fr. (<i>Dothichiza ferruginosa</i>) (факультативный паразит)		+
Нектриевый некроз	<i>Nectria cucurbitula</i> Fr. (факультативный паразит)		+
Биаторелловый рак	<i>Biatorrella difformis</i> (Fries.) Rehm. (<i>Biatoridina pinastri</i> Golow. et Schzedr.) (факультативный сапротроф)	+	+
Рак-серянка	<i>Cronartium flaccidum</i> Wint.; <i>Peridermium pini</i> (Willd) Lev. et Kleb. (облигатные паразиты)	+	
Бактериальный бугорчатый рак	<i>Pseudomonas pini</i> Vuil. (факультативный сапротроф)	+	
Стволовая гниль	<i>Phellinus pini</i> (Thore ex. Fr.) Pil. (факультативный сапротроф)	+	
Корневая гниль	<i>Heterobasidion annosum sensu stricto</i> (факультативный сапротроф)	+	+
	<i>Armillaria mellea sensu lato</i> (факультативный паразит)		

К числу распространенных повреждений стволов в обследованных сосняках относятся подгары (следствие низовых пожаров) и особенно сухобочины. Появление сухобочин - результат механического поранения стволов человеком, крупными животными, падающими деревьями. В таких случаях происходит обдир коры, луба, камбия и заболонных слоёв древесины. У сосны первоначально происходит засмоление мест поранения. В дальнейшем смола подсыхает и выветривается под действием абиотических факторов; происходит отмирание древесных тканей на больших или меньших участках ствола, последнее сопряжено с деятельностью сапротрофной и полупаразитной микрофлоры, заселяющей отмирающие ткани. Описанные повреждения стволов выступают дополнительными «воротами» для проникновения раневой инфекции, вызывающей некрозно-раковое поражение, развитие гнилей.

Просматривается тенденция большего разнообразия, распространенности и вредоносности болезней и повреждений деревьев на опытных объектах в сравнении с контрольным. Распространенность инфекционных болезней в сосновых древостоях в среднем не превышает 3 %. Среди них по этому показателю лидирует рак-серянка, который отмечен на всех опытных объектах; в древостоях Есаульского бора распространенность рака достигает 5 %. Рак-серянка, вызываемый ржавчинными грибами, поражает деревья средних ступеней толщины I-II

классов Крафта, развивается хронически. Среди выявленных патологий сосны рак-серянка отличается и наибольшей вредоносностью; по средневзвешенному индексу состояния пораженные им деревья большей частью являются сильно ослабленными и усыхающими. При многолетнем течении болезни в случае окольцовывания ствола раной более чем на 2/3, деревья суховершинят и впоследствии могут усыхать.

Появление сухостоя, нередко куртинного характера, из числа деревьев I-III классов Крафта в первую очередь связано с действием корневых патогенов, деятельность которых на юге Сибири в последние годы активизировалась (Павлов, 2007).

Распространенность в сосняках стволовой гнили, установленная по наличию базидиом возбудителя (*Ph. pini*) – весьма незначительна (не превышает 1 %). Однако, учитывая часто скрытый характер развития гнили, реальная пораженность сосняков болезнью очевидно выше. Стволовая гниль, развиваясь в ядровой древесине ствола, существенного вреда дереву не причиняет; может служить причиной появления гнилевого ветролома. Влиянием других инфекционных болезней (язвенного и бугорчатого рака) на состояние древостоя основного полога можно пренебречь, исходя из очень низких показателей их проявления.

В изученных фитоценозах, значительным распространением характеризуются неинфекционные и условно неинфекционные повреждения стволов

деревьев, в частности сухобочины. Так в сосняках, которые особенно привлекаемы для рекреационного использования, доля деревьев с сухобочинами может достигать 20 % и более.

В пригородных сосняках среди дендрофильных насекомых по биоценотической активности доминируют ксилофаги. Это, в первую очередь, сосновые лубоеды (*Tomicus minor* Hart.; *T. piniperda* L.), а также черный сосновый усач (*Monochamus galloprovincialis* Oliv.), серый длинноусый усач (*Acanthocinus aedilis* L.). В ослабленных сосновых древостоях насекомые заселяют и отработывают деревья текущего отпада. Лубоеды и черный усач при дополнительном питании в кронах живых деревьев становятся причиной отмирания концевых побегов и изреживания крон. При значительном ослаблении древостоев и накоплении отпада могут возникать хронические очаги указанных стволовых вредителей, которые выступают здесь фактором дополнительного ослабления насаждений. На формирующемся в насаждениях древесном отпаде развиваются ксилотрофные грибы, осуществляющие его деструкцию. В сосняках массовым и основным деструктором отпада выступает *Fomitopsis pinicola* (Sw.) Karst.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Санитарная и лесопатологическая обстановка в сосновых насаждениях зеленой зоны г. Красноярска в целом неудовлетворительная. Биологическая устойчивость сосняков оценивается от нарушенной до утраченной. Уровень нарушенности сосновых ценозов в первую очередь определяется интенсивностью и длительностью антропогенных воздействий: техногенного загрязнения и рекреационных нагрузок. Отмечается закономерное ухудшение состояния сосняков по мере приближения к городу, особенно к промышленным зонам восточной и северо-восточной окраин, что объясняется преобладанием ветров западных румбов. В пределах отдельных массивов санитарное состояние древостоев снижается от центральных частей к опушкам.

Фитопатогенные консорты в изученных насаждениях большей частью представлены грибами разного уровня паразитизма (доминируют факультативные сапротрофы, факультативные паразиты),

вызывающими на сосне типичные болезни. Распространены неинфекционные повреждения стволов, часто сопряженные с деятельностью раневых полупаразитов. Показатели проявления основных болезней и повреждений деревьев несколько выше в опытных насаждениях в сравнении с контрольными. В пригородных сосняках среди дендрофильных насекомых доминируют ксилофаги, выступающие дополнительным фактором ослабления деревьев. В деструкции древесного отпада участвует комплекс полупаразитных и сапротрофных дереворазрушающих грибов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Алексеев, А.С. Мониторинг лесных систем [Текст]: учеб. пособие / А.С. Алексеев. – СПб.: ЛТА, 1997. – 116 с.
- Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев [Текст] / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51 – 57.
- Журавлев, И.И. Болезни лесных деревьев и кустарников [Текст] / И.И. Журавлев, Р.А. Крангауз, В.Г. Яковлев. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 160 с.
- Журавлев, И.И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников [Текст] / И.И. Журавлев, Т.Н. Селиванова, Н.А. Черемисинов. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 246 с.
- Клюшник, П.И. Определитель дереворазрушающих грибов [Текст] / П.И. Клюшник. – Л.: Гослесбумиздат, 1957. – 140 с.
- Методы мониторинга вредителей и болезней леса [Текст]: справочник / под общей редакцией В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
- Михайлова, Т.А. Комплексная экологическая оценка состояния лесов Тайшетского района перед запуском алюминиевого производства в г.Тайшете / Т.А. Михайлова [и др.]. – Иркутск: Издательство Института географии СО РАН, 2005. – 159 с.
- Мозолевская, Е.Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса [Текст] / Е.Г. Мозолевская, О.А. Катаев, Э.С. Соколова. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 152 с.
- Павлов, И.Н. Техногенные и биотические механизмы деструкции коренных лесов юга Сибири и их восстановление: автореф. дисс. ... докт. биол. наук / И.Н. Павлов. – М., 2007. – 43 с.
- Санитарные правила в лесах Российской Федерации. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1994. – 25 с.

Поступила в редакцию 12 января 2009 г.
Принята к печати 13 марта 2009 г.