

Трофимов В.Н., Трофимова О.В. Пораженность смоляным раком *Cronartium pini* городских и пригородных перестойных сосняков *Pinus silvestris* на северо-востоке Московского региона

.....  
**Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»**  
=====

УДК 630\*44

**Пораженность смоляным раком *Cronartium pini* городских и пригородных перестойных сосняков *Pinus silvestris* на северо-востоке Московского региона**

*Трофимов В.Н.<sup>1</sup>, Трофимова О.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана*

<sup>2</sup> *Государственный университет просвещения*

**Аннотация**

Изучены зараженные смоляным раком участки ранее обширного лесного массива сосновых лесов возраста 100-130 лет, сохранившегося как лесная среда в примыкающих к г. Мытищи лесопарках Дмитровского лесничества и как куртины деревьев на селитебных территориях парков, скверов, городских застройках, в коттеджных и дачных поселках. Массив представляет собой однородный слабый хронический очаг смоляного рака, в котором патологический отпад от болезни происходит в течение продолжительного времени, но невысокими темпами. Развитие очага смоляного рака не связано с предварительным ослаблением насаждений под влиянием комплекса антропогенных факторов. Доля пораженных смоляным раком деревьев оказалась низкой (10,5-15,5%) и в проанализированных древостоях отличалась незначительно. Пораженность деревьев также имеет сходный характер: более 80% пораженных деревьев имеют по одной раковой ране, находящейся в верхних частях кроны, что способствует продолжению жизнедеятельности ослабленных деревьев в условиях высокой антропогенной нагрузки.

**Ключевые слова:** СМОЛЯНОЙ РАК СОСНЫ, РАК-СЕРЯНКА

---

**Введение**

Согласно отечественной литературе [1-4], смоляной рак или рак-серянка сосны обыкновенной *Pinus silvestris* вызывается двумя облигатными паразитами из порядка ржавчинных грибов - *Cronartium flaccidum* и *Peridermium pini*. Гриб *P. pini* развивается только на сосне в эциальной стадии. У гриба *C. flaccidum* дальнейшее развитие проходит на травянистых растениях (ластовне лекарственной, мытнике болотном, марьяннике полевом,

недотроге, вербене и др.). В Московском регионе преобладает *P. pini* [1, 2].

По современной номенклатуре [5, 6] смоляной рак вызывается одним видом ржавчинного гриба *Cronartium pini*, относящемуся к отряду *Pucciniales* типа *Basidiomycota*. Гриб имеет две формы жизненного цикла, ранее рассматриваемые как два разных вида: одна - облигатно чередующаяся с хозяином (разнополая) (син. *Cronartium flaccidum* (Alb. & Schwein.) G. Winter) и одна - непременная (однополая) (син. *Peridermium pini* (Willd.) Lev., Lév., *Endocronartium pini* (Willd.) Y. Hirats. В соответствии с принципом номенклатуры «один гриб - одно название», принятым в 2011 году [7], название *C. pini* (включая обе формы жизненного цикла) является в настоящее время общепринятым названием гриба, приводимым в нашей статье.

*Cronartium pini* (Willd.) Jørst. имеет сложную биологию и эпидемиологию с двумя различными формами жизненного цикла и пятью различными стадиями развития спор. Недавние эпидемии смоляного рака в лесах Скандинавии, особенно в Швеции, где было поражено 34% молодых сосновых лесов на площади 130 000 гектаров [8], послужили стимулом для разработки генетических методов идентификации заболевания. В частности, были разработаны праймеры qPCR, специфичные для *Cronartium* spp. и оценены протоколы извлечения ДНК из коры и древесины сосны для обеспечения надежных результатов идентификации [9].

Смоляной рак распространен в Евразии по всему ареалу сосны обыкновенной. Болезнь встречается и на других видах сосен в районах с умеренным климатом, может причинять вред местным и интродуцированным соснам, а также другим видам-хозяевам [10]. Существенный ущерб от смоляного рака и высокая вирулентность заболевания, вызывающие серьезные опасения карантинных служб, послужили стимулом координации усилий мирового сообщества микологов и лесоводов по изучению этого заболевания [5, 6].

Сведения о размерах пораженности сосны обыкновенной смоляным раком существенно различаются. В средневозрастных сосняках Европейского севера РФ отмечено поражение от 2 - 44% деревьев [11], в сходных условиях Северной Финляндии – 26% и 60-67% деревьев [12], по Московской области в целом – от 15 до 20% [13], в Приокско-Террасном заповеднике Московской области – 8,1-32% [14] и 22,4-30,4 % [15]. А.Д. Маслов с соавторами [16] указывает на возможную зараженность естественных насаждений до 40-50%. Сведений о зараженности смоляным раком городских и пригородных насаждений нет, за исключением статьи Д.А. и Н.К. Беловых [17], указывающих 40% и 67% пораженных

деревьев 60-80 лет на двух пробных площадях.

Как видим, в Московской области, как и в других регионах РФ, почти все исследования по зараженности сосны смоляным раком выполнены в лесных насаждениях, удаленных от селитебных территорий. В нашей работе, относящейся к Московскому мегаполису, основная цель исследований заключалась в определении распространенности и опасности заболевания для высоко возрастных деревьев сосны, сохраняющих свою жизнеспособность в течение четырех-пяти десятилетий в неблагоприятных условиях воздействия крупного мегаполиса, а также в сравнении состояния деревьев на селитебных территориях с близко расположенными насаждениями той же возрастной группы и происхождения. Изучаемые насаждения, куртины и отдельные деревья в разной степени ослаблены сочетанием негативных патологических факторов: загазованностью и запыленностью атмосферного воздуха, недостатком влаги, уплотнением и засоленностью почв от противогололедных препаратов, световым режимом городской среды, повышенной испаряемостью хвои в зимний период, сокращением жизнедеятельности хвои до 2-3 лет. В результате изучаемые деревья и насаждения имеют пониженную устойчивость к болезням и вредителям.

### Материал и методика

Объект исследования представляет собой остатки общего массива сосновых лесов, сохранившегося как лесная среда в лесопарках Дмитровского лесничества и национального парка «Лосиный остров», и в виде куртин, и отдельно стоящих деревьев в парках, скверах, городских, коттеджных и парковых застройках. Изучены следующие объекты (рис. 1):

№ 1. Насаждения Пироговского и Учинского участков лесничеств Дмитровского района, находящиеся вблизи или непосредственно примыкающие к селитебным застройкам г. Мытищи. Проанализировано 1249 деревьев возраста 100-120 лет I бонитета с диаметрами 44-52 см.

№ 2. Городские многоэтажные застройки СВАО г. Москвы: отдельные деревья между улицами Малыгина и Стартовой. Проанализировано 123 дерева 100-120 лет с диаметрами 44-48 см.

№ 3. Скверы и парки СВАО г. Москвы: сквер «Таежный» и Дзамгаровский парк, куртины по 3-7 деревьев. Проанализировано 400 деревьев, возраста 100-120 лет с диаметрами 44-54 см.

№ 4. Коттеджные застройки 1950-х годов: г. Мытищи, территория между Ярославским шоссе и платформами Перловская и Тайнинская. Проанализировано 400 отдельно стоящих деревьев или их куртин по 2-3 дерева возраста 100-120 лет и диаметрами 48-52 см.

№ 5. Дачные застройки 1950-х годов: г. Мытищи, пос. Строитель, дачные участки в редирах сосны полнотой 0,2-0,3. Проанализировано 400 отдельно стоящих деревьев или их куртин по 3-5 деревьев возраста 100-120 лет и диаметрами 52-60 см.

Работы проводили по общепринятой на кафедре ЛТ 2 МФ МГТУ «Экология, лесоводство и защита леса» методике по изучению распространения заболеваний лесных насаждений [18, 19]. Оценку категории санитарного состояния деревьев осуществляли по действующим инструкциям: «Методические рекомендации оценки жизнеспособности деревьев и правила их отбора и назначения к вырубке и пересадке в г. Москва» [20] и «Правила санитарной безопасности в лесах» [21]:  $K_i = 1$  – деревья без признаков ослабления,  $K_i = 2$  - ослабленное,  $K_i = 3$  - сильно ослабленное,  $K_i = 4$  - усыхающее,  $K_i = 5$  – погибшее: 5а – свежий сухостой, 5г – старый сухостой.

К категории  $K_1$  «без признаков ослабления» относили деревья с хорошо развитой кроной, не имевшие суховершинности и сухих скелетных ветвей. Правильнее было бы называть эту категорию «условно без признаков ослабления», поскольку в пригородных насаждениях все деревья в возрасте 100-120 лет в той или иной степени ослаблены.

Средневзвешенную категорию санитарного состояния [22] вычисляли по формуле

$K_{ср.} = \sum(P_i \times K_i) / 100$ , где:

$P_i$  – доля каждой категории санитарного состояния в процентах;  $K_i$  – категория санитарного состояния дерева.

На основании средневзвешенной категории состояния древостой оценивали:  $K_{ср.} = 1-1,5$  - древостой без признаков ослабления,  $K_{ср.} = 1,5-2,5$  - ослабленные насаждения,  $K_{ср.} = 2,5-3,5$  - сильно ослабленные насаждения,  $K_{ср.} = 3,5-4,5$  - усыхающие лесные насаждения,  $K_{ср.}$  более 4,5 - погибшие лесные насаждения.

Специальный анализ на зараженность смоляным раком проведен в Пироговском и Учинском участковых лесничествах, где в типичных участках этих насаждений было заложено 11 пробных площадей, на которых проведен сплошной пересчет деревьев сосны по категориям состояния и ступеням толщины, определена пораженность древостоя смоляным раком и детально обследованы все пораженные деревья.

Трофимов В.Н., Трофимова О.В. Пораженность смоляным раком *Cronartium pini* городских и пригородных перестойных сосняков *Pinus silvestris* на северо-востоке Московского региона

Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»



Рис. 1. Объекты исследования пораженности смоляным раком перестойных сосняков на селитебных территориях: 1 – городские многоэтажные застройки СВАО г. Москвы; 2 – Джамгаровский парк СВАО г. Москвы; 3 – коттеджные застройки Мытищи 1950-х годов; 4 – дачные застройки 1950-х годов

### Результаты и обсуждение

Согласно шкале оценок средневзвешенной категории состояния Кср, все изученные древостои ослаблены (табл. 1). В лучшем состоянии находятся насаждения Пироговского и Учинского участков лесничеств, где Кср. несколько превышает официальную шкалу Кср. = 1 – 1,5 для древостоев без признаков ослабления, а также разработанную нами шкалу для Кср. =1,10-1,23 для древостоев Ia – III бонитетов данной возрастной группы [21]. Остальные древостои, кроме дачных застроек, попадают в категорию «сильно ослабленные», среди которых в лучшем состоянии находятся насаждения скверов и парков.

Таблица 1. Распределение деревьев сосны по категориям состояния

Объект	Обследовано деревьев, шт.	Распределение по категориям состояния К, %*						Средневзвешенная категория Кср.
		1**	2	3	4	5а	5г	
1. Пироговское и Учинское уч. л-во	1249	67,2	23,5	3,9	0,6	1,4	3,4	1,523
2. Городские застройки	123	-	8,9	74,0	11,4	3,2	2,5	3,14
3. Скверы и парки	400	12,8	43,2	38,0	2,8	2,29	1,0	2,404
4. Коттеджные застройки	400	6,5	28,5	58,8	5,2	1,0	-	2,66
5. Дачные застройки	400	23,7	33,8	37,5	5,0	-	-	2,24

*Примечание:* \* далее в таблицах категории состояния К будут указаны только их номерами; \*\*1 - без признаков ослабления, 2 - ослабленное, 3 - сильно ослабленное, 4 – усыхающее (отмирающие деревья, поскольку процесс усыхания от серяночной раны может длиться несколько лет), 5а – свежий сухостой, 5г – старый сухостой.

Пораженность древостоев смоляным раком оказалась низкой (10,5-15,5%) как в условиях лесной среды, так и на селитебных территориях (табл. 2). Исключение составили сильно ослабленные древостои в городских застройках, где многочисленные механические повреждения и потоки воздуха способствовали распространению заболевания. По нашему мнению, низкая пораженность сосны в возрасте 100 и более лет связана с гибелью основного числа пораженных деревьев в три последних десятилетия и вообще свойственна высоко возрастным и высоко бонитетным соснякам Московской области. Так, по данным ФБУ Рослесхоззащиты [23], более 80% очагов смоляного рака в Московской области характеризуются слабой пораженностью деревьев. Снижение с возрастом доли пораженных деревьев серянкой в условиях Подмосковных лесов отмечал А.И. Воронцов

[14] на примере сосновых насаждений Приокско-Тerrasного заповедника, где максимальная пораженность болезнью в 30-40 лет (32,4%) постепенно снижалась к 70 годам до 8,1%.

Таблица 2. Распределение пораженных серянкой деревьев по категориям состояния

Объект	Средняя пораженность деревьев, %	Распределение средней пораженности деревьев по категориям состояния К, %				
		1	2	3	4	5а+5г
1. Пироговское и Учинское уч. л-во	11,2	27,7	20,5	15,2	13,4	23,2
2. Городские застройки	30,1	–	21,6	62,1	11,0	5,3
3. Скверы и парки	12,5	10,4	46,4	37,6	4,0	1,6
4. Коттеджные застройки	10,5	9,5	28,6	47,6	9,5	4,8
5. Дачные застройки	15,5	20,6	38,7	34,2	6,5	-

Известно, что влияние смоляного рака на состояние дерева прежде всего зависит от расположения ран относительно кроны дерева [24]. Раны под кроной наиболее опасны, поскольку в наибольшей степени перекрывают движение водного тока и пластических веществ и при окольцовывании раной ствола приводят дерево к гибели. В изученных древостоях селитебных зон более 80% ран находятся в верхних частях крон (табл. 3), что способствует продолжению жизнедеятельности ослабленных деревьев в условиях высокой антропогенной нагрузки. Можно утверждать, что из пораженных серянкой деревьев в предыдущие десятилетия выжили те, у которых раны располагались в верхних частях крон. То же самое можно сказать и для древостоев лесничеств, где благоприятная лесная среда способствуют выживанию более ослабленных деревьев с раковыми ранами под кроной и во второй половине кроны.

Большая часть наших работ выполнена в Пироговском и Учинском участковых лесничествах. Как видим (табл. 4), на более 80% площади сосновых древостоев доля зараженных деревьев не превышает 14%, что соответствует данным ФБУ Рослесозащита [23] о слабой пораженности серянкой сосновых насаждений Московской области. Если взять для сравнения данные Ю.А. Алферовой конца 1970-х годов о пораженности смоляным раком лесов Приокско-Тerrasного заповедника от 22,4 до 30,4% [15], то можно утверждать, что за последние 50 лет пораженность этой болезнью лесов Московской области снизилась.

Таблица 3. Расположение ран смоляного рака на пораженных деревьях

Объект	Средняя пораженность деревьев, %	Число пораженных деревьев	Распределение средней пораженности деревьев по расположению ран на стволе, %			
			В верхней части кроны	В первой половине кроны	Во второй половине кроны	Под кроной
1. Пироговское и Учинское уч. л-во	11,2	140	40,7	28,6	20,7%	10,0%
2. Городские застройки	30,1	37	51,4	29,7	16,2	2,7
3. Скверы и парки	12,5	50	62,0	26,0	8	4
4. Коттеджные застройки	10,5	42	66,7	26,2	2,3	4,8
5. Дачные застройки	15,5	62	64,5	17,7	11,3	6,5

Таблица 4. Распределение доли зараженных серянкой деревьев по площади части сосновых древостоев Пироговского и Учинского участковых лесничеств

Доля зараженных деревьев в выделе, %	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	более 30	итого
Учинское участковое лесничество								
Площади выделов, га	137,8	123,7	89,8	-	6,2	-	26,5	384,0
Доля от площади выделов, %	35,9	32,2	23,4	-	1,6	-	6,9	100
Пироговское участковое лесничество								
Площади выделов, га	17,3	76,9	45,9	1,1	16,7	5,7	14,4	178,0
Доля от площади выделов, %	9,7	43,2	25,8	0,6	9,4	3,2	8,1	100

В Пироговском и Учинском участковых лесничествах куртинные очаги смоляного рака встречаются по всей территории, где есть чистые и смешанные сосновые насаждения старше 100 лет. Сильнее заражена серянкой более подробно изученная восточная часть Пироговского и юго-восточная часть Учинского участковых лесничеств (рис. 2), где сосредоточены основные массивы сосновых насаждений. Из рис. 2 следует, что очаги с различной степенью зараженности в обоих массивах расположены хаотично, при этом увеличение доли пораженных серянкой деревьев вдоль кварталных просек, открытых пространств и по границам сосновых массивов, как это принято считать [24], не просматривается.

В лесной среде с возрастанием зараженности серянкой четко прослеживается ухудшение санитарного состояния насаждений, что заметно в увеличении доли



ослабленных деревьев, и особенно, в увеличении отпада в виде сухостоя и валежа (табл. 5). В древостоях на селитебных территориях № 2-5 ухудшение санитарного состояния маскируется работой коммунальных служб, вызывая ощущение хорошей биологической устойчивости древостоев. Поэтому приведенные в таблице 1 сравнительные оценки средневзвешенных категорий состояния для селитебных территорий при отсутствии ухода за древостоями были бы больше, т.е. состояние этих территорий в действительности хуже.

Таблица 5. Влияние смоляного рака на состояние сосны в лесной среде

Пораженность древостоя, %	Распределение деревьев по категориям состояния, %		
	без признаков ослабления	ослабленные	отпад
до 5 %	77,5	16,9	2,3
до 10 %	67,4	28,5	4,1
более 10 %	59,8	30,1	10,1

Проведенные нами исследования зараженности смоляным раком в Учинском и Пироговском участковых лесничествах не выявили сколько-нибудь заметной зависимости между уровнем пораженности серянкой и такими таксационными показателями древостоев, как состав, возраст и полнота (табл. 6-8). Таким образом, пораженность смоляным раком в условиях лесной среды и в редкостойных сосновых древостоях на селитебных территориях, не имеющих примеси других пород, доля пораженных серянкой деревьев (табл. 2), отличалась незначительно.

Таблица 6. Зараженность смоляным раком в лесной среде с различной долей участия сосны

Число единиц сосны в составе древостоя	Средняя доля деревьев, %			Средняя пораженность (%)
	без признаков ослабления	ослабленных	сухостойных	
6С	64,7	29,7	9,3	11,9
7С	64,4	31,6	3,5	11,0
8С	67,6	26,7	4,3	10,6

Таблица 7. Зараженность смоляным раком в лесной среде в древостоях различного возраста

Возраст сосны, лет	Средняя доля деревьев, %			Средняя пораженность, %
	без признаков ослабления	ослабленных	сухостоя	
80	75,0	18,2	4,0	5,8
90	86,4	6,4	5,4	6,3
100	67,5	25,4	5,4	15,3
110	64,9	33,1	2,0	8,4
120	63,5	28,4	7,6	9,9

Трофимов В.Н., Трофимова О.В. Пораженность смоляным раком *Cronartium pini* городских и пригородных перестойных сосняков *Pinus silvestris* на северо-востоке Московского региона

Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»

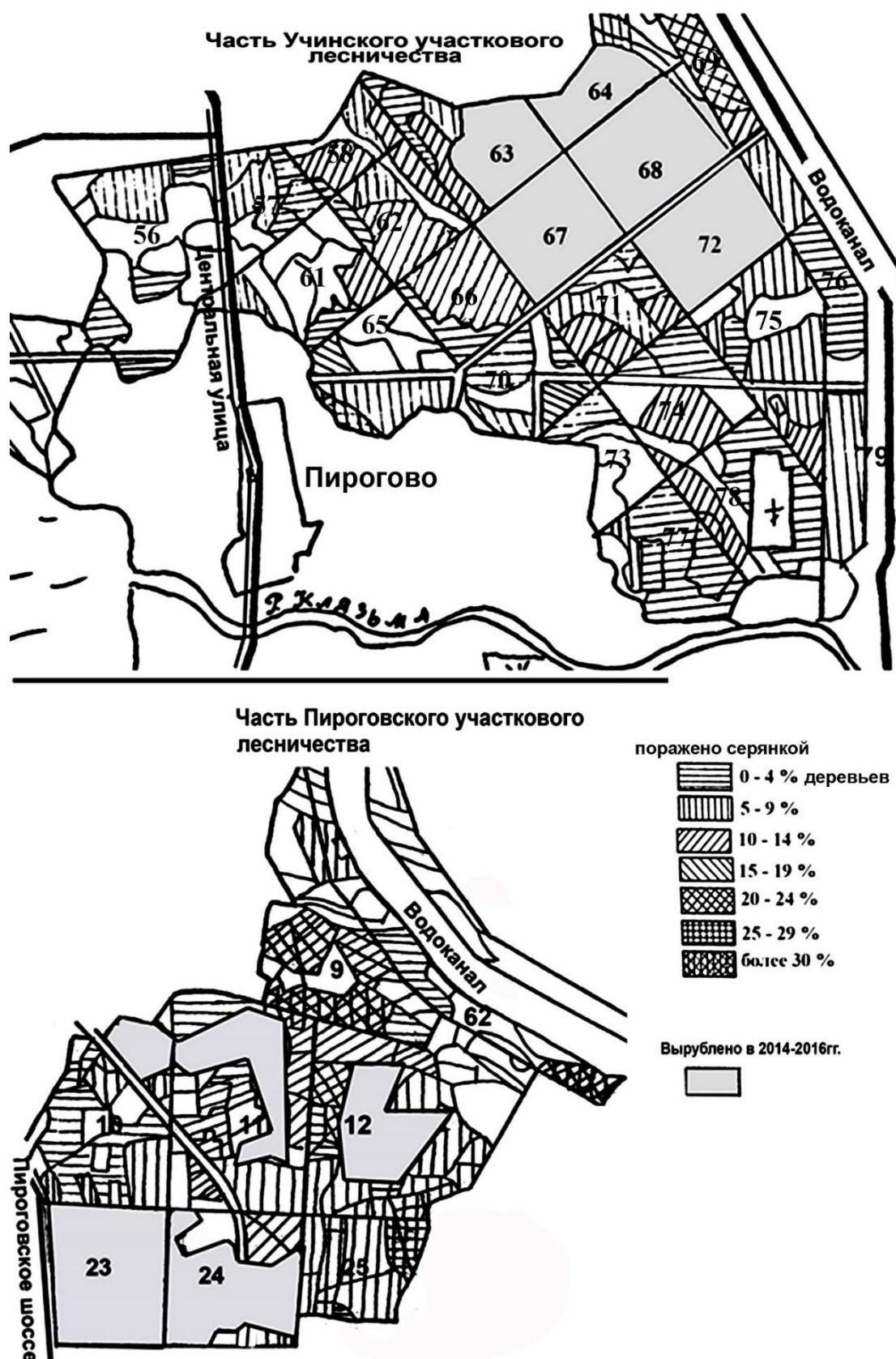


Рис. 2. Зараженность смоляным раком сосновых насаждений Учинского и Пироговского участковых лесничеств, расположенных вблизи г. Мытищи

Сравнение насаждений лесной среды и селитебных территорий показывает, что развитие в них очагов смоляного рака не связано с их предварительным ослаблением под влиянием комплексом антропогенных факторов. Возбудитель болезни, как облигатный паразит, одинаково заражает как совершенно здоровые, наиболее жизнеспособные деревья лесной среды, так и ослабленные в разной степени городские насаждения.

Таблица 8. Зараженность смоляным раком в лесной среде в древостоях различной полноты

Полнота древостоя	Средняя доля деревьев, %			Средняя пораженность, %
	без признаков ослабления	ослабленных	сухостоя	
0,5	66,0	22,3	7,7	12,3
0,6	67,3	25,7	6,1	9,4
0,7	66,3	28,0	5,3	9,2
0,8	72,6	22,1	3,5	9,4

Анализ распределения пораженных раком деревьев различных категорий состояния по ступеням толщины (табл. 9) показывает, во-первых, что больные деревья встречаются среди всех ступеней толщины, причем максимальное их число приходится на средние и высшие диаметры. Во-вторых, из таблицы 9 видно, что среди пораженных сосен различного диаметра имеются деревья всех категорий состояния, в том числе и без внешних признаков ослабления. Это говорит о том, что ослабление насаждений в изученных очагах смоляного рака происходит за счет деревьев основного полога, нередко - за счет деревьев лучшего роста и развития.

Таблица 9. Распределение 140 зараженных смоляным раком деревьев в лесной среде по ступеням толщины (средние данные пробных площадей)

Категория состояния деревьев	Число пораженных деревьев, шт.*	Распределение по ступеням толщины, %						
		До 28 см	32 см	36 см	40 см	44 см	48 см	52 и более см
Без признаков ослабления	39	5,1	2,6	7,7	20,5	25,6	23,1	15,4
Ослабленные	50		2,0	18,0	20,0	28,0	16,0	16,0
Отмирающие и сухостойные	51	2,0	9,8	15,7	21,6	29,4	11,8	9,8
Всего пораженных деревьев, шт.	140	2,1	5,0	14,3	20,7	27,9	16,4	13,6

*Примечание:* Общее число учтенных деревьев 1249, из них доля больных деревьев 11.2%.

Влияние развития ран на состояние деревьев дано в таблице 10. Как оказалось, 28%

деревьев (39 из 140) деревьев с наличием одной раны и даже окольцовывающей более половины ствола, могут выглядеть внешне здоровыми (первая категория – без признаков ослабления). Отнесение нами этих деревьев к первой категории состояния сделано условно, поскольку по существующим правилам эти деревья должны быть отнесены ко второй категории – ослабленные. Видимо, этому способствует близость водохранилища, расположение и доступность грунтовых вод.

Детальный анализ пораженных серянкой деревьев показал, что в сосняках участковых лесничеств преобладают деревья с одной раной (они составляют 88,6 %) и лишь 11,4 % больных деревьев имеют 2 или 3 раны на стволе (табл. 10). Деревья первой категории состояния заметно отличаются от таковых второй и третьей категорий наличием только одной раны, длиной большинства ран до одного метра и, разумеется, отсутствием ран, окольцовывающих ствол. Распределение деревьев 2 и 3 категорий по числу ран на стволах, их длинам и ширине ран по окружности стволов отличаются слабо, что свидетельствует о длительности периода ослабления за счет ран при переходе в низшую, худшую категорию состояния.

В сосновых насаждениях Учинского и Пироговского участковых лесничеств, пораженных серянкой деревьев приблизительно столько же, как и на селитебных территориях. Во всех древостоях более 80% пораженных деревьев имеют по одной ране, расположенной в верхней части крон. Таким образом, весь массив перестойных сосновых древостоев, как в лесной среде, так и на селитебных территориях, представляет собой однородный слабый хронический очаг смоляного рака, в котором патологический отпад от болезни будет иметь место в течение продолжительного времени, но невысокими темпами.

Таблица 10. Распределение 140 зараженных смоляным раком деревьев в лесной среде по количеству и размеру ран на дереве

Категория состояния, №	Поражено деревьев, шт.	Распределение, %							
		По числу ран, шт.		По длине раны, м			По ширине раны по окружности ствола		
		1	2-3	0,5	до 1 м	более 1 м	до 0,5	более 0,5	кольцевая
1	39	100	0	23,1	61,5	15,4	43,6	56,4	0
2	50	82,0	18,0	22,0	32,0	46,0	28,0	50,0	22,0
3	51	86,3	13,7	17,6	35,3	47,1	23,5	54,9	21,6
Итого шт./ %	140/ 100	124/ 88,6	16/ 11,4	29/ 20,7	58/ 41,4	53/ 37,9	43/ 30,7	75/ 53,6	22/ 15,7

### **Выводы**

Массив перестойных сосновых древостоев северо-востока Московского региона, как в лесной среде, так и на селитебных территориях, представляет собой однородный слабый хронический очаг смоляного рака, в котором патологический отпад от болезни будет иметь место в течение продолжительного времени, но невысокими темпами. Развитие очага смоляного рака не связано с предварительным ослаблением насаждений под влиянием комплекса антропогенных факторов. Можно утверждать, что за последние четыре десятилетия пораженность серянкой в Московском регионе снизилась.

Перестойные сосновые насаждения лесной среды ослаблены, древостои на селитебных территориях сильно ослаблены. Доля пораженных серянкой деревьев оказалась низкой (10,5-15,5%) и в проанализированных древостоях отличалась незначительно. Пораженность деревьев носит сходный характер: более 80% пораженных деревьев имеют по одной раковой ране, находящейся в верхних частях кроны, что способствует продолжению жизнедеятельности ослабленных деревьев в условиях высокой антропогенной нагрузки.

### **Список использованных источников:**

1. Воронцов, А.И. Патология леса. - М.: Лесная промышленность, 1978. – 272 с.
2. Маслов, А.Д., Петерсон, Ю.В. Смоляной рак как фактор естественного отпада в бореальных сосновых лесах: 20 лет мониторинга в лесных резерватах // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. Материалы 5-й межд. конф. 7-10 октября, 2002 г. М.: 2000. - С. 155-158.
3. Федоров, Н.И., Ярмолович, В.А. Смоляной рак сосны обыкновенной в лесах Беларуси // Грибные сообщества лесных экосистем / отв. ред. В.Г. Стороженко, В.И. Крутов. - Москва-Петрозаводск. - 2004. - С. 239-254.
4. Чураков, Б.П. Грибы и грибные болезни сосны обыкновенной в ленточных борах Алтайского края – Иркутск: Изд-во Иркутского университета, 1983. - 151 с.
5. *Cronartium flaccidum* (Scpts pine blister rust) [Электрон. ресурс]. – URL: <https://www.Cabi.org/isc/datasheet/16148>
6. EPPO Global Datagase – *Cronartium flaccidum* [Электрон. ресурс]. – URL: <https://gl.eppo.int/taxon/Cronel>.
7. Norvell L.L. Fungal nomenclature. 1. Melbourne approves a new code. Mycotaxon. 2011, Vol. 116:481 – 490 p.
8. Samils B., Stenlid J. A review of biology, epidemiology and management of *Cronartium*

pini with emphasis on Northern Europe – Scandinavian journal of forest research, 2022, vol. 37, no. 3, 153–171. - [Электрон. ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1080/02827581.2022.2085322>

9. Zhang K., and Stenlid J., 2023 Detection and quantification of *Cronartium pini* from Scots pine bark and wood with *Cronartium* spp.-specific quantitative PCR/- Forest Pathology. 2023. [Электрон. ресурс]. – DOI: [10.1111/efp.12833](https://doi.org/10.1111/efp.12833)

10. Kim M., Hantula J., Kaitera J., Zambino P.J., Woodward S., Richardson B.A., Stewart J.E., Spaine P., Shaw D.C., Takeuchi Yu, Klopfenstein N.B. Recovery plan for Scots pine Blister ruts caused by *Cronartium pini* // Plant Health progress. 2022, vol. 23, No. 1. pp.105-130. – [Электрон. ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1094/PHP-06-21-0099-RP//>

11. Драчков, В.Н. Рак стволов в насаждениях Европейского Севера// Лесн. хозяйство. - 1972. - № 10. - С. 64-65.

12. Kaitera J. 2000. Analysis of *Cronartium flaccidum* lesion development on pole-stage Scots pines // Silva Fenn. Vol. 34(1), p. 21 –27.

13. Сергеева, В.Г., Воронцов, А.И. Смоляной рак сосны и борьба с ним в условиях Московской области // Тез. докл. 1-й Межвузовской конф. по защите леса. М., 1958. - Ч. 1. - С. 65-66.

14. Воронцов, А.И. Смоляной рак в лесах Приокско-Террасного заповедника // Тр. Приокско-Террасного государственного заповедника. - М.: Лесн. пром-сть, 1971. - Вып. 5. - С. 29-50.

15. Алферова, Ю.А. Распространение и динамика смоляного рака сосны в лесах Приокско-Террасного заповедника // Экосистемы Южного Подмосковья. М., 1979. - С. 121-138.

16. Маслов, А.Д., Ведерников, Н.М. и др. Защита леса от вредителей и болезней: Справочник. - М.: Агропромиздат. 1988. - 414 с.

17. Белов, Д.А., Белова, Н.К. Распространение смоляного рака сосны обыкновенной в городских лесах г. Королева // Материалы XV Международной научно-практической конференции «Проблемы озеленения крупных городов». - М.: ВВЦ, 2012. - С. 2, 6-29.

18. Мозолевская, Е.Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е.Г. Мозолевская, О.А. Катаев, Э.С. Соколова. - М.: Лесная пром-сть, 1984. - 152 с.

19. Об утверждении Порядка проведения лесопатологических обследований и формы акта лесопатологического обследования. Приказ МПР от 9 ноября 2020 года № 910 / Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573140196#6540IN>

20. Методические рекомендации оценки жизнеспособности деревьев и правила их отбора и назначения к вырубке и пересадке в г. Москва / Постановление Правительства Москвы от 30 сентября 2003 года N 822-ПП / Режим доступа: [docs.cntd.ru/document/3647960](https://docs.cntd.ru/document/3647960)

21. Правила санитарной безопасности в лесах. № 2047 от 09.12.2020. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/acts/files/1202012110016.pdf>

22. Трофимов В.Н., Трофимова О.В. Средневзвешенная категория состояния

Трофимов В.Н., Трофимова О.В. Пораженность смоляным раком *Cronartium pini* городских и пригородных перестойных сосняков *Pinus silvestris* на северо-востоке Московского региона

.....  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**  
=====

деревьев как критерий ослабления древостоя [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2024. – № 1. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/1/st\\_115.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/1/st_115.pdf)

23. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Московской области. ФБУ «Рослесозащита». - 2025.

24. Соколова, Э. Серьезное поражение. Смоляной рак (серянка) сосны // Живой лес. - 2008. - Вып. 2 (4). - С. 34-35.

=====

**Цитирование:**

Трофимов В.Н., Трофимова О.В. Пораженность смоляным раком *Cronartium pini* городских и пригородных перестойных сосняков *Pinus silvestris* на северо-востоке Московского региона [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2025. – № 2. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/2/st\\_213.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/2/st_213.pdf) DOI: <https://doi.org/10.51419/202152213>.