

Организация и проведение лесопатологического мониторинга лесов, входящих в границы Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника

Введение

Организация лесопатологического мониторинга (ЛПМ) лесов, расположенных на урбанизированных территориях или примыкающих к ним, предполагает, что в данных условиях происходит преобразование ландшафтов, массовое образование отходов, поступающих в атмосферу, воду, землю, наблюдаются избыточные рекреационные нагрузки на лесные сообщества и другие негативные антропогенные воздействия. В этих условиях могут обостряться проблемы, связанные с повреждением лесов патологическими факторами биогенного характера. В связи с этим лесопатологический мониторинг определяется как система оперативного контроля за состоянием лесов, нарушением их устойчивости, повреждением (поражением) вредителями, болезнями и другими природными и антропогенными факторами, а также контроля за динамикой этих процессов. Эта система обеспечивает раннее выявление неблагоприятного состояния насаждений, оценку и прогноз развития экологически неблагоприятных ситуаций и дает возможность своевременно принимать решения по планированию и осуществлению эффективных природоохранных и лесозащитных мероприятий, способствующих повышению их средоохраняющих и средоформирующих функций, предотвращению ущерба, сохранению биологического разнообразия лесных экосистем.

АПМ в условиях интенсивного ведения лесного хозяйства является информационной основой государственного контроля за санитарным состоянием лесов, входящих в лесной фонд и лесопатологической обстановкой в них на территории Московской области. Мониторинг включает в себя систему сбора, хранения и использования лесопатологической информации.

В настоящее время ЛПМ составляет функциональное направление лесного мониторинга, входящего в Единую Государственную Систему Экологического Мониторинга (ЕГСЭМ), а также включен как подсистема в проект комплексного экологического мониторинга Московской области.

Методические и технологические аспекты ЛПМ

Задача организации ЛПМ может быть решена при выполнении следующих условий: выделении зон возможных видов антропогенных влияний на леса и районирование территорий по степени их воздействия; определении качественных и количественных параметров структуры лесного фонда определенных территорий, на основе которого выявляются ключевые участки. В связи с этим организация ЛПМ базируется на лесотипологической основе и районировании конкретных территорий по зонам возможных воздействий. Базовыми звеньями системы лесопатологического мониторинга являются: сеть пунктов постоянных наблюдений для детальной комплексной оценки фоновых изменений состояния основных лесообразующих пород; сеть модельных маршрутов, включающих основные типы насаждений в пределах лесорастительных районов, на которой проводится оценка текущего состояния насаждений с целью принятия решений о выдельной лесопатологической таксации и прогнозирования лесопатологической *ситуации* в лесах.

В программу работ входит:

- *закладка постоянных пунктов наблюдений (ППН) в ключевых участках;
- *закладка модельных маршрутов (ММ) в ключевых участках;
- *комплексная оценка состояния основных лесообразующих пород и насаждений на ППН и ММ и факторов, определяющих ее;
- *порядок и форма представления результатов работ на ППН и ММ.

Подготовительные работы

Подбор картографических материалов

Картографической основой лесопатологического мониторинга, организованного на лесотипологической основе являются: территориальная топографическая карта (масштаб 1:200000), схем-карта лесохозяйственных предприятий (масштаб 1:100000), планы лесонасаждений, окрашенные по породам (масштаб

1:25 000), планшета (М 1:10 000).

**Выделение подрайонов по рекреационному, сельскохозяйственному,
промышленному и др. воздействиям на леса**

Распределение проводилось на основе оценки территории области, проведенной с учетом воздействия антропогенных факторов, и предусматривало деление района на следующие зоны:

- 1) зона 1,5-часовой доступности для рекреационного использования населением крупных промышленных центров;
- 2) зона 2-часовой доступности для рекреационного использования населением г. Москвы;
- 3) зона 3-часовой доступности для рекреационного использования населением г. Москвы;
- 4) зона воздействия постоянных мест отдыха, садоводческих товариществ лагерей отдыха и т. д.;
- 5) зона воздействия крупных животноводческих комплексов;
- 6) зона импактного промышленного загрязнения.

Преобладают территории, относящиеся к зонам воздействия

постоянных мест отдыха, садоводческих товариществ, 3-часовой доступности для рекреационных нагрузок от г. Москвы и зоне воздействия крупных животноводческих комплексов.

Анализ структуры лесного фонда

Для организации наблюдений, удовлетворяющих условиям выборочного метода исследований лесного фонда, для биологических систем, и лесных в том числе, за элементарный объект принимается биогеоценоз. Выделение его производится по ряду характерных для него признаков. Для лесных биогеоценозов ими считаются однородность (однотипность) возрастной структуры, состава пород древостоя, происхождение, динамики биологических процессов и т. д. Эти основные признаки биогеоценоза с той или иной степенью объективности и точности, равно как и его границы, фиксируются лесоустройством для каждого лесного насаждения. Поскольку понятие «лесное насаждение» или «таксационный выдел» в определенной степени соответствует понятию «биогеоценоз», для задач лесопатологического мониторинга за единичный объект принимается лесотаксационный выдел.

Реальную связь с состоянием насаждения имеют основные таксационные характеристики, известные для каждого выдела — породный состав, происхождение, возраст, тип леса и тип условий произрастания, бонитет, полнота.

При стратификации лесов на типы насаждений используются именно эти показатели. При этом возможно укрупнение типов насаждений. Насаждения 1б, 1а и 1 классов бонитета объединяются в группу высокобонитетных насаждений, 2—3 — среднебонитетных, а 4—5 классов — в группу низкобонитетных. Подобное укрупнение типов насаждений в группы используется для породного состава, полноты и возраста. Для стратификации лесов по типам насаждений, проводимой при организации лесопатологического мониторинга, приняты следующие объединения:

а) по происхождению главной породы в насаждении — лесные культуры или естественные насаждения, и по месту главной породы в структуре полога — первый или второй ярус (по материалам таксации принимаются варианты сочетаний групп этих признаков);

б) по доле участия главной породы в составе древостоя — чистые (8—10 единиц состава), с преобладанием главной породы (5 — 7 единиц) и смешанные (менее 5 единиц);

в) по типам леса — согласно классификации принятой в конкретном регионе;

г) по возрасту — принятое деление на классы возраста;

д) по полноте — высокополнотные (с относительной полнотой от 0,8 до 1,0), реднеполнотные (0,6—0,7), низкополнотные (0,4—0,5) и несомкнутые (менее 0,4 и редины).

Количество отбираемых выделов при оценке состояния насаждений зависит от точности предполагаемых результатов и в зависимости от задач, стоящих

	Ш		М	Ш	Ш					
Е естественная	185	240	-	-	17	-	-	-	-	442
Е л/к 1 ярус	133	207	-	17	215	-	-	-	-	572
Е л/к 2 ярус	54	111	-	7	186	-	-	-	-	358
С естественная	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Сл/к	66	43	-	-	-	-	-	-	-	109
Л л/к	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Б естественная	263	669	-	157	463	18	11	6	49	1636
Б л/к	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
ОС	254	827	33	39	148	1	-	-	-	1302
олс	-	12	-	3	275	121	-	-	-	411
ОЛЧ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Дп	-	5	-	26	103	-	-	-	-	134
Итого по типам леса:	956	2116	33	249	1408	140	11	6	49	4968
Итого по классам бонитета	3105			1808			55			

Оценка состояния основных лесобразующих пород на постоянных пунктах наблюдения

Основные показатели состояния лесобразующих пород получены на 8 ППН и приведены в табл. 2.

Таблица 2. Основные показатели состояния пород

Порода	Средняя категория состояния	Отпад		Дефолиация	Дехромация	Кол-во поврежденных деревьев	% поврежденных деревьев
		общий	текущий				
Ель	1,7	8,51	3,55	11,31	-	37	26,24
Береза	1,5	8,39	1,94	4,55	-	45	29,03
Осина	2,0	5,26	1,32	16,87	0,92	87	57,24
Сосна	2,5	17,07	4,88	16,83	7,56	8	19,51
Дуб	3,0	42,86	9,52	11,43	-	11	52,38

Ниже приведен анализ состояния по породам.

Ель. Показатель средневзвешенной категории ели свидетельствует о том, что данная порода находится в состоянии, близком к ослабленному. Величина текущего отпада (3,55 /о) превышает норму. Общий отпад составляет около 8,51 /о, что свидетельствует о его накоплении в течение ряда лет. Средняя патологическая дефолиация ели не превышала 12 /о, что соответствует уровню фоновых показателей. Патологическая дехромация ели не наблюдалась.

Общее количество поврежденных патологическими факторами деревьев ели на ППН составило 57 шт. от общего числа, или 40,43 /о. Основными факторами

воздействия на состояние ели на ППН являлись повреждения стволов лосем, стволовые вредители, межвидовая конкуренция. Наибольшую частоту встречаемости на вышеуказанных деревьях имели повреждения стволов лосем. Средняя степень поврежденности составила 42 /о. Повреждения лосем являлись «воротами для инфекции» различных грибных заболеваний, вызывающих гниль древесины (окаймленный трутовик и др.). Кроме того, сухобочины, образующиеся в районе раны, обрабатываются стволовыми вредителями, что наряду с гнилевыми болезнями способствует потере механических свойств древесины и последующему слому поврежденных деревьев ветром.

Особо следует отметить такой фактор, как отсутствие уходов в лесных культурах 1-го класса возраста (ППН № 5), что повлекло за собой значительное ухудшение лесопатологического состояния насаждения. Частота встречаемости стволовых вредителей на ели составила 10%. В основном, стволовые вредители представлены черными усачами, полиграфом.

Береза. Показатели средневзвешенной категории свидетельствуют о том, что береза на ППН находится в удовлетворительном состоянии. Средневзвешенная категория состояния не превышала 1,5. Текущий отпад березы составил 1,94% и не превышал естественного, что свидетельствует об отсутствии остро протекающих патологических процессов на данной породе. Средние показатели патологической дефолиации березы в период исследований были самыми низкими и составили в среднем 4,55%. Патологическая дехромация березы в период наблюдений не отмечалась, что подтверждает отсутствие зон импактных загрязнений промышленных эмиссий, а также свидетельствует об отсутствии инфекционных заболеваний листьев, способных вызывать явления патологической дехромации.

Общее количество поврежденных патологическими факторами деревьев березы на ППН составило 55 шт., или 35,48% от общего числа обследованных деревьев (155 шт.). Основными факторами воздействия на состояние березы являлись низкие температуры в зимний период, вызывающие морозобойные трещины на стволах (17%), гнилевые болезни — опенок (15%), настоящий трутовик (4%), стволовые вредители — березовый заболонник (4%). Максимальное воздействие оказало повреждение листьев пяденицей зимней (19 /о).

Другие факторы воздействия существенного значения не имели.

Осина. Показатели средневзвешенной категории состояния свидетельствуют об ослабленном состоянии осины на ППН. Средневзвешенная категория состояния составила 2,0.

Общий отпад осины невысокий и не превышает 5,26 /о. Текущий отпад находился на уровне естественного (1,32 /о).

Средний показатель дефолиации осины в период исследований составил 16,87%. Дехромация осины в период наблюдений не превышала 1%.

Общее количество поврежденных патологическими факторами деревьев осины на ППН составило 95 шт., или 62,5% от общего числа (152 шт.). Наиболее распространенными, установленными факторами воздействия на состояние осины являлись: повреждение листоедами, осиновый трутовик, морозы, опенок. Повреждение листоедами (листоед осиновый) составила 54%. Встречаемость осинового трутовика составила 39%. Наличие морозо-бойных трещин отмечено у 2% пораженных деревьев. Встречаемость опенка составила 3 /о.

Дуб. Состояние дуба характеризуется как неудовлетворительное. Средневзвешенная категория состояния — 3,0. Основными факторами воздействия являются: комплекс корневых и стволовых гнилей, некротико-раковые заболевания, стволовые вредители. В период проведения работ наблюдалось сильное повреждение побегов текущего года поздневесенними (конец апреля — начало мая) заморозками.

Сосна. Средневзвешенная категория состояния составила 2,5, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии сосны. Общий отпад высокий, составляющий 17,07%. Текущий отпад также превысил естественный (4,88%). Средние показатели дефолиации сосны в период исследований составили

16,83%. Показатели дехромации — 7,56 %.

Общее количество поврежденных патологическими факторами деревьев сосны на ППН составило 11 шт., или 26,83% от общего числа. Основными факторами являлись внутривидовая конкуренция, пораженность смоляным раком, повреждение стволовыми вредителями.

Состояние других пород не рассматривается, так как их количество на ППН ниже минимального объема, допустимого при биологических исследованиях.

Оценка состояния подроста на ППН: на 7 постоянных пунктах наблюдений подрост отсутствует. На стационаре № 7 выявлено 2 единицы подроста ели, состояние которых оценивается как удовлетворительное.

Состояние основных групп типов леса

Оценка состояния основных (контролируемых) групп типов леса проведена на 8 модельных маршрутах в двух лесничествах Бородинского лесхоза.

Основными показателями состояния насаждений являлись: средняя категория состояния, величина текущего отпада, дефолиация, дехромация. В процессе работ выявлены основные факторы воздействия на состояние насаждений, в том числе причины, вызывающие ослабление, деградацию и усыхание древостоев.

В процессе закладки сети лесопатологического мониторинга лесов проведена оценка состояния 36 выделов в березовых стратах, 23 — еловых, 18 осиновых, 6 сосновых, 5 — сероольховых, 3 — дубовых стратах.

Распределение по степени ослабленности показало, что 70% обследованных страт не имеют признаков ослабления, 25% — ослабленные, 1% — сильно ослабленные; 3% — потерявшие биологическую устойчивость, что в целом характеризует состояние лесного фонда как удовлетворительное.

В лучшем состоянии находились сосновые и еловые страты (83 и 86% — без признаков ослабления, 17 и 14% — ослабленных страт соответственно). Березовые страты имели 79% насаждений без признаков ослабления, 15% — ослабленных, 6% — потерявших биологическую устойчивость. В осиновых стратах насаждения без признаков ослабления составили 55%, ослабленные — 40%, потерявших биологическую устойчивость — 5%. В ольховых стратах насаждения без признаков ослабления составили только 20%, ослабленные — 60%, сильноослабленные — 20%. Обследованные дубовые насаждения все попали в категорию ослабленных.

Ослабление березовых насаждений наблюдалось в возрасте от 61 до 80 лет (7-8 класс возраста) с долей участия главной породы 5 - 10 ед. в черничных широкотравных группах типов леса и вызвано, главным образом, воздействием оленка, вызывающего корневые гнили в условиях избыточного увлажнения.

Осиновые насаждения 5-7 класса возраста, представленные в основном порослевыми древостоями, большей частью ослабленные. Ослабление осиновых насаждений вызвано комплексом факторов, главными из которых являются: изменение условий места произрастания, корневые и стволовые гнили, вызванные влиянием осинового трутовика и оленка. На всей исследуемой территории было отмечено скелетирование листьев осины осиновым листоедом от 5 до 60%.

Ослабление еловых насаждений отмечено в сложных и черничниковых широкотравных типах леса от 61 до 80 (4 класса возраста) произрастающих по 1-му бонитету и вызвано ослаблением ели от поражения корневой губкой, повреждениями лосем.

В лесных культурах до 20 лет черничниковых групп типов леса основным фактором ослабления ели являлись межвидовая конкуренция (заглушение сопутствующими породами) в результате недостаточных лесоводственных уходов.

В высокополнотных лесных культурах сосны до 50 лет черничниковых групп типов леса как фактор ослабления древостоя отмечено воздействие неблагоприятных погодных условий в виде снеговала и снеголома части деревьев.

Дубовые насаждения 8—9 класса возраста, представленные в основном порослевыми древостоями, ослабленные. Это вызвано воздействием комплекса факторов,

главными из которых являются: изменение условий место произрастания, корневые и стволовые гнили, вызванные влиянием опенка, ложного дубового, серно-желтого и других грибов, влияние морозных зим прошлых десятилетий и десикация побегов от ранневесенних заморозков. На всей исследуемой территории в составе других насаждений с присутствием дуба от 1 до 4 единиц в составе был отмечен повышенный общий отпад дуба (5—30 /о), отмечено значительное накопление некрозно-раковых заболеваний ветвей (клитрисовый, виллеминиевый некрозы) и стволов (поперечный рак дуба). Неблагоприятное влияние оказывают многолетние поражения листьев и побегов мучнистой росой дуба.

Ольховые насаждения 31—60 лет (4—6 класса возраста), представленные в основном порослевыми древостоями, большей частью ослабленные. Это вызвано воздействием настоящего трутовика, вызывающего стволовые гнили ольхи. На всей исследуемой территории в составе других насаждений у ольхи серой отмечена суховершинность от 5 до 30%.

При маршрутных исследованиях влияние неблагоприятных факторов, оказывающих отрицательное воздействие на леса музея-заповедника, отмечено на территории практически всех поднадзорных выделов. Всего выделено 22 фактора воздействия. Из них встречаемость составила: антропогенных — 7%, биотических — 72% (в том числе повреждения деревьев лосем — 10%, поражение болезнями — 43%, повреждение насекомыми — 19%), абиотических — 21%.

Наиболее распространенными неблагоприятными факторами воздействия на состояние лесов на модельных маршрутах являлись:

*комплекс грибных заболеваний, где ведущее место занимают: осиновый трутовик, опенок, корневая губка;

*мехповреждения различного происхождения, в том числе корней от выпаса крупного рогатого скота, стволов от повреждения лосем и людьми, механическое уничтожение деревьев (дуба, ели) в результате самовольных рубок, от проведения выборочных рубок;

*межвидовая и внутривидовая конкуренция;

*стволовые вредители (короед-типограф, березовый заболонник, черные хвойные усачи);

*листогрызущие и повреждающие побеги насекомые;

*природные факторы (ветровал, снеговал, снеголом и др.);

• несвоевременное проведение уходов за молодняками.

Средний уровень патологической дефолиации по первому ярусу контролируемых насаждений естественного и искусственного происхождения не превысил 20 /о и был: для березовых насаждений — 11,1%, для осиновых — 19,3%, еловых — 13,6%, сосновых — 14,3%, ольховых — 18,5%, дубовых — 7,7%.

Показатели патологической дефолиации и дехромации по породам приведены в табл. 3.

В березовых и осиновых насаждениях отмечена высокая дефолиация осины в сложных и черничниковых широколиственных группах типов леса. Показатель дефолиации достигал 10—50%. Явления повышенной дефолиации осины связаны с массовым скелетированием и объеданием листьев осиновым листоедом и в связи с общей ослабленностью древостоев стволовыми гнилями.

Дефолиация дуба (5—20%) в основном в березовых насаждениях вызванная общим плохим состоянием деревьев из-за воздействия комплекса неблагоприятных факторов, отмечалась после его облиствения, так как в начале исследований от 10 до 100 /о побегов текущего года были побиты ранневесенними заморозками. В естественных насаждениях сложных и черничниковых широколиственных группах типов леса отмечена высокая дефолиация ольхи серой. Максимальный показатель дефолиации достигал 40%. Явления повышенной дефолиации ольхи серой обусловлено комплексом факторов, в основном межвидовой конкуренцией и грибными болезнями за счет суховершинности и отмирания ветвей средней и верхней части кроны.

Повышенная дефолиация от влияния загрязнений промышленными и автомобильными выбросами не отмечена.

Показатель дехромации хвои (листвы) основных лесообразующих пород в различных лесорастительных условиях и типах насаждений колеблется от 0 до 15%, что соответствует фоновым показателям. Повышенная дехромация осины (до 30%) связана с побурением части листовых пластинок, в сильной степени объеденных листоедами.

Повышение уровня дехромации в отдельных случаях наблюдалось у сосны в сложных широколиственных типах леса за счет внутривидовой конкуренции в высокополнотных насаждениях.

Дехромация березы, ольхи, а также ели (5%) отмечена в различных насаждениях и вызвана воздействием неблагоприятных погодных условий, связанных с засушливым летом текущего года.

Выводы

1. Состояние лесных насаждений в границах охранной зоны оценивается как удовлетворительное.

2. В процессе работ выявлен целый комплекс неблагоприятных факторов, в результате воздействия которых наблюдается ухудшение состояния части древостоев.

3. Дальнейшее проведение работ по лесопатологическому мониторингу позволит определить тенденции в динамике состояния основных групп типов леса лесообразующих пород.

4. Организация сети лесопатологического мониторинга на биоценотической основе позволит проводить на ее базе исследования самых различных направлений.

Таблица 3. Показатели патологической дефолиации и дехромации по породам

Насаждения	Порода	Пределы патологической дефолиации, %	Средняя дефолиация, %	Средняя дехромация, %
Березовые	Б	5-40	13	5
	Д	5-20	9	
	ОС	15-50	23	30
	В	10	10	
	ЛИП	20	20	
	Е	5-25	15	
	ОЛС	10-25	17	
Осиновые	Б	5-10	7,5	
	Д	5-15	10	
	ОС	5-30	12	
	ЛИП	10	10	
	Е	10-20	15	
	ОЛС	15	15	
Еловые	Е	5-30	13	
	Д	5	5	
	Б	5-20	10	15
	ОЛС	10-40	25	
	ОС	10-40	25	
	С	20	20	
Сосновые	С	10-15	13	

	Е	10-15	10
	Б	5-15	10
Ольховые	ОЛС	10-30	17,5
	ОС	15	15
	Д	5	5
Дубовые	Д	5	5
	Б	5	5
	ОС	15	15