

7 МОНИТОРИНГ ЛЕСОВ

Мониторинг лесов в рамках НСМОС проводится для оценки текущего состояния основных древесных пород лесов республики, лесных экосистем в целом и их компонентов. В 2011 г. ЛРУП «Белгослес» осуществлялись наблюдения за общим состоянием лесного фонда под воздействием загрязнения атмосферного воздуха.

По состоянию на 01.01.2012 г. земли лесного фонда Беларуси занимали площадь 9433 тыс. га. Из них собственно леса (покрытые лесом земли) составляли 8046 тыс. га или 85%. Хвойные леса (преимущественно сосна) преобладают во всех областях, за исключением Витебской, в пределах которой на 52% покрытой лесом площади произрастают мелколиственные леса (рис. 7.1).

Еловые леса по занимаемой площади находятся на третьем месте, уступая березовым. Основная часть их сосредоточена в Витебской, Минской и Могилевской областях. По северной окраине Полесской низменности проходит южная граница сплошного распространения ели.

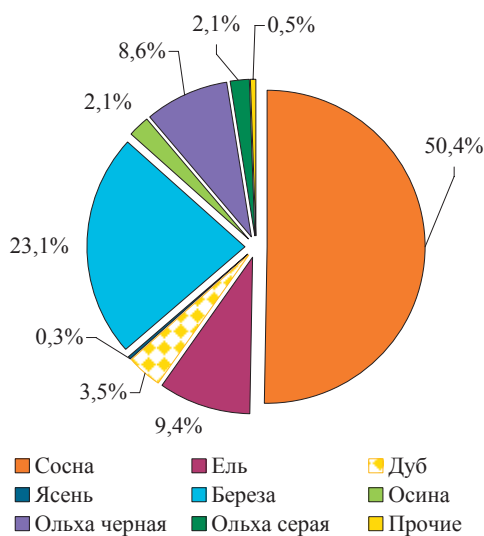


Рисунок 7.1 – Распределение покрытых лесом земель лесного фонда республики по преобладающим породам, 2011 г.

Среди широколиственных лесов преобладают дубравы, реже встречаются ясеневые и грабовые насаждения, кленовики занимают небольшие участки. Почти половина дубрав сосредоточена в Гомельской области.

Березовые леса представлены преимущественно березой бородавчатой (71%). Остальную часть (29%) составляет береза пушистая.

Из других мелколиственных лесов значительные площади занимают осинники и сероольшанники.

В целом леса республики оцениваются как многопородные: в них естественно произрастает 28 видов деревьев и свыше 70 кустарниковых, полукустарниковых и кустарничковых видов. Завезены лиственница сибирская, дуб красный, бархат амурский и другие экзоты. По уровню лесистости территории (отношение площади земель, покрытых лесом, в лесном фонде к общей площади республики) Беларусь входит в первую десятку среди европейских стран и на 01.01.2012 г. составила 38,8%. Нынешний уровень лесистости является максимальным за последние 110 лет (1901 год – 37%).

На территории Беларуси леса размещены неравномерно. Максимальная лесистость сохранилась в Восточном Полесье Гомельской области (45,4%). Наименьшая лесистость характерна для Гродненской области (34,8%), а также Брестской и Могилевской областей.

Средний возраст древостоев – 52 года. У хвойных и твердолиственных пород он больше, у мягколиственных пород меньше среднего значения.

Мониторинг состояния лесов в 2011 г. проводился во всем лесном фонде на постоянных пунктах учета (ППУ), расположенных на трансграничной сети (16×16 км), а также в лесах национального парка «Беловежская пуща», Березинского биосферного заповедника и вокруг г. Минска (рис. 7.2).

Состояние крон деревьев. При проведении мониторинга состояния лесов наибольшее внимание уделяется оценке состояния крон деревьев и, конкретно, дефолиации, интегрирующей в себе сложный комплекс абиотических и биотических факторов, внутренних и внешних воздействий.

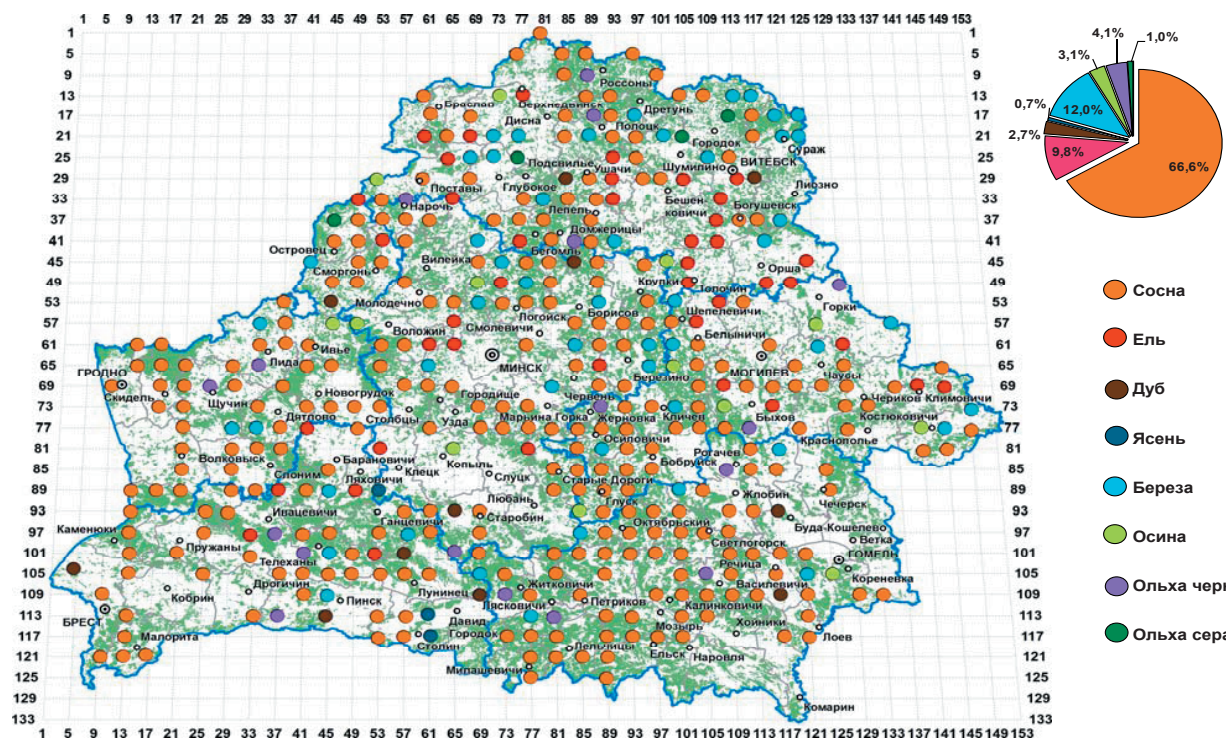


Рисунок 7.2 – Сеть пунктов наблюдений мониторинга состояния лесов, 2011 г.

Наблюдения за состоянием лесов в 2011 г. включали оценку дефолиации 9583 учетных деревьев I-III класса Крафта (мера отношения дерева с окружающими деревьями) на 416 ППУ. В соответствии с общеевропейской методикой проведения лесного мониторинга дефолиация определяется как преждевременная потеря или недостаточное развитие хвои (листвы) деревьев и выступает как неспецифический признак их видимых или скрытых повреждений. Изменение состояния кроны во многом обусловлено внутренними факторами – возрастом и условиями местопроизрастания. Более того, причиной дефолиации может быть ряд биотических и абиотических стрессовых факторов.

Процент дефолиации от 0 до 10% считается нормальным у «здоровых» деревьев без признаков ослабления, дефолиация на уровне 11-25% у ослабленных деревьев рассматривается как сигнал предупреждения, а дефолиация более 25% – как начало серьезного повреждения. Деревья, имеющие дефолиацию более 25% (сильно ослабленные и усыхающие), считаются «поврежденными», так как для них характерна не только существенная потеря хвои (листвы), но и устойчивое снижение прироста. Аналогично, насаждения

и древесные породы на пунктах наблюдений считаются «поврежденными», если средний процент дефолиации учетных деревьев на данном пункте более 25%, а при средней дефолиации до 10% включительно – «здоровыми».

Для большей части (82,8%) оцененных деревьев характерна дефолиация 10-20%, причем 15%-я дефолиация отмечена у 39,6% учетных деревьев (рис. 7.3). В течение последних двух лет наблюдается увеличение доли деревьев без дефолиации (0-10%) и с дефолиацией 15% и, соответственно, уменьшение доли деревьев с дефолиацией 20% и более. Такая динамика свидетельствует об улучшении состояния учетных деревьев. Существенных отличий в распределении учетных деревьев хвойных и лиственных пород по 5%-й шкале не отмечено.

Из всех оцененных учетных деревьев 6,1% характеризовались дефолиацией более 25%, т. е. были «повреждены» (табл. 7.1). По сравнению с предыдущим годом у большинства древесных пород отмечено увеличение доли деревьев без дефолиации, в том числе наиболее существенное – у ольхи черной и дуба. В то же время, для ели и ясеня наряду с уменьшением доли деревьев без дефолиации увеличился удельный

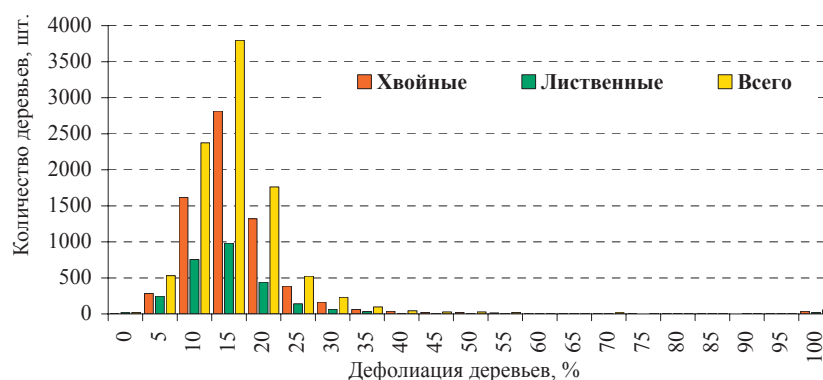


Рисунок 7.3 – Распределение учетных деревьев по признаку дефолиации, 2011 г.

Таблица 7.1 – Распределение учетных деревьев по классам дефолиации в 2011 г.

Группы пород	Количество оцененных деревьев, шт.	Доля деревьев по классам дефолиации и разница по отношению к 2010 г., %						
		0 нет дефол. 0-10%	1 незначи- тельная дефол. 11-25%	2 умерен- ная дефол. 26-60%	3 сильная дефол. > 60%	4 усохшие 100%	> 25%	средний % дефол.
Хвойные, всего	6821	27,9 +1,2	66,3 +0,7	4,8 -1,6	0,5 -0,2	0,5 -0,1	5,8 -1,9	16,7 -0,8
в т.ч. сосна	5874	28,7 +2,2	66,1 0,0	4,3 -1,8	0,4 -0,2	0,5 -0,2	5,2 -2,2	16,4 -1,0
ель	947	23,2 -4,8	66,7 +3,9	7,7 -0,3	1,4 +0,2	1,0 +1,0	10,1 +0,9	18,7 +1,1
Твердолиственные, всего	309	36,6 +5,2	47,8 -5,0	9,4 -1,8	3,6 +0,3	2,6 +1,3	15,6 -0,2	20,5 -0,4
в т.ч. дуб	203	29,6 +8,7	59,0 -9,7	9,9 +0,5	1,0 0,0	0,5 +0,5	11,4 +1,0	18,3 -1,0
ясень	38	10,5 -0,9	34,2 -2,1	15,8 -11,5	21,1 +5,2	18,4 +9,3	55,3 +3,0	49,5 +6,4
Мягколиственные, всего	2453	37,0 -0,4	57,8 +0,9	4,1 -0,2	0,7 -0,2	0,4 -0,1	5,2 -0,5	15,7 -0,4
в т.ч. береза	1448	30,8 -5,6	63,7 +5,5	4,4 +0,2	0,6 -0,1	0,5 0,0	5,5 +0,1	16,3 +0,2
ольха черная	428	57,5 +11,7	40,0 -11,1	2,1 -0,4	0,2 -0,4	0,2 +0,2	2,5 -0,6	12,5 -1,4
осина	501	40,9 +2,4	53,5 -1,1	3,6 -1,3	1,4 -0,2	0,6 +0,2	5,6 -1,3	15,8 -0,7
Все породы	9583	30,5 +1,0	63,4 +0,3	4,8 -1,2	0,7 -0,1	0,6 0,0	6,1 -1,3	16,6 -0,6

вес усыхающих и усохших (3 и 4 классы) деревьев, что повлекло за собой увеличение среднего процента дефолиации. Рост среднего процента дефолиации также отмечен у березы и объясняется, в первую очередь, уменьшением доли «здоровых» деревьев. В целом же доля «здоровых» деревьев увеличилась, а деревьев с дефолиацией более 25% уменьшилась, что способствовало снижению среднего процента дефолиации. Это снижение произошло в основном за счет уменьшения доли сильно ослабленных и усыхающих

(2 и 3 классы) деревьев. В сравнении с предыдущим годом средний процент дефолиации уменьшился и составил 16,6%.

Результаты анализа изменения показателей учетных деревьев свидетельствуют о том, что в целом состояние лесов по сравнению с предыдущим годом улучшилось. Лиственные породы в меньшей степени подвержены дефолиации, чем хвойные. Однако среди твердолиственных пород наблюдаются существенные различия в дефолиации учетных деревьев. Для учетных деревьев

дуба, граба и вяза средний процент дефолиации составил от 16,5 до 18,3%. В то же время все учетные деревья клена являются «здоровыми» (средний процент дефолиации 5%). Доля «здоровых» деревьев ясеня наименьшая среди всех древесных пород, а средний процент дефолиации более чем в три раза превышает среднее значение дефолиации всех лиственных пород.

Развитие дефолиации учетных деревьев за весь период наблюдений приведено на рисунке 7.4.

Необходимо отметить, что первое существенное уменьшение доли «здоровых» деревьев наблюдалось в 1993-1994 гг. Именно в тот период было отмечено и увеличение удельного веса «поврежденных» деревьев,

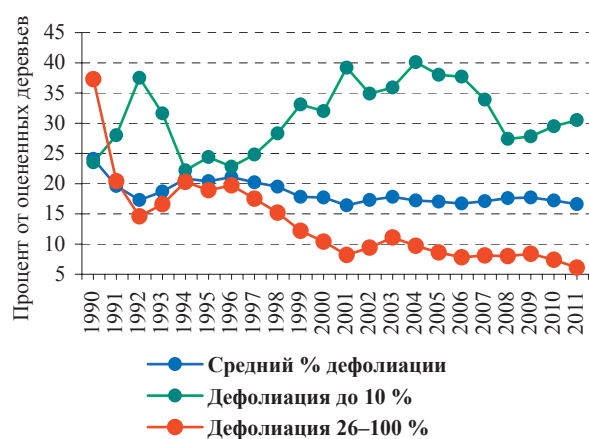


Рисунок 7.4 – Динамика дефолиации всех учетных деревьев

что повлекло за собой увеличение среднего процента дефолиации. С 1997 г. доля «здоровых» деревьев увеличивается с одновременным уменьшением удельного веса «поврежденных», что способствует снижению среднего процента дефолиации учетных деревьев. В течение 1999-2011 гг. значение среднего процента дефолиации изменялось незначительно. На основании полученных данных можно сделать вывод, что состояние учетных деревьев по признаку дефолиации с 1999 г. относительно стабилизировалось.

Для значительной части учетных деревьев в насаждениях средний процент дефолиации составляет 11-25%, при этом наибольшая доля (44,5% от общего количества) приходится на насаждения со средней дефолиацией деревьев 16-20% (рис. 7.5). Второй наиболее значимой группой насаждений (42,1% от общего количества) являются насаждения со средней дефолиацией деревьев 11-15%. В целом у всех древесных пород, за исключением ясеня, доля насаждений со средним процентом дефолиации деревьев 11-20% является максимальной: от 61,6% у осины до 91,7% у сосны.

Результаты анализа свидетельствуют о положительной динамике «здоровых» и «поврежденных» по признаку дефолиации насаждений. В сравнении с 2009 г., когда средний процент дефолиации деревьев до 11%

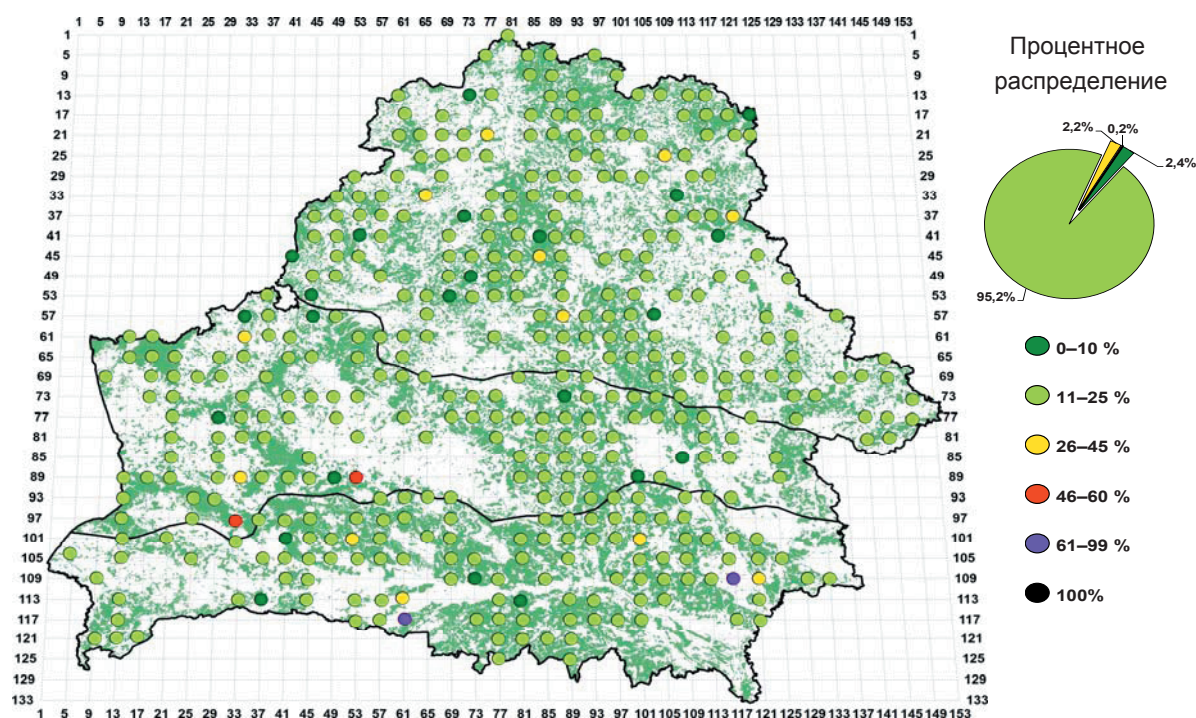


Рисунок 7.5 – Средняя дефолиация всех пород деревьев на ППУ, 2011 г.

был отмечен всего для трех насаждений, их удельный вес ежегодно увеличивается. Однако их доля остается незначительной (в 2007 г. «здоровые» насаждения составляли 5% от общего количества). Основная доля «здоровых» насаждений приходится на лиственные породы, причем треть из них составили черноольховые насаждения.

По сравнению с 2007 г. количество «поврежденных» по признаку дефолиации насаждений (максимальное значение 5,2%) в 2011 г. уменьшилось вдвое. Наибольший процент «поврежденных» насаждений приходится на насаждения дуба и ясеня: их доля составляет 18,2 и 33,3%, соответственно. «Здоровых» насаждений дуба и ясеня не отмечено.

По результатам анализа отношения среднего процента дефолиации всех учетных деревьев 2011 г. к предыдущему установлено, что у 18 насаждений отмечено улучшение состояния учетных деревьев, а у 7 – ухудшение. В остальных насаждениях существенного изменения среднего процента дефолиации учетных деревьев не наблюдалось (рис. 7.6). В сравнении с 2010 г. состояние улучшилось только у сосняков. Ухудшение же состояния наблюдалось в еловых, дубовых, осиновых и ясеневых насаждениях.

Средний процент дефолиации деревьев в на пункте наблюдений определялся при

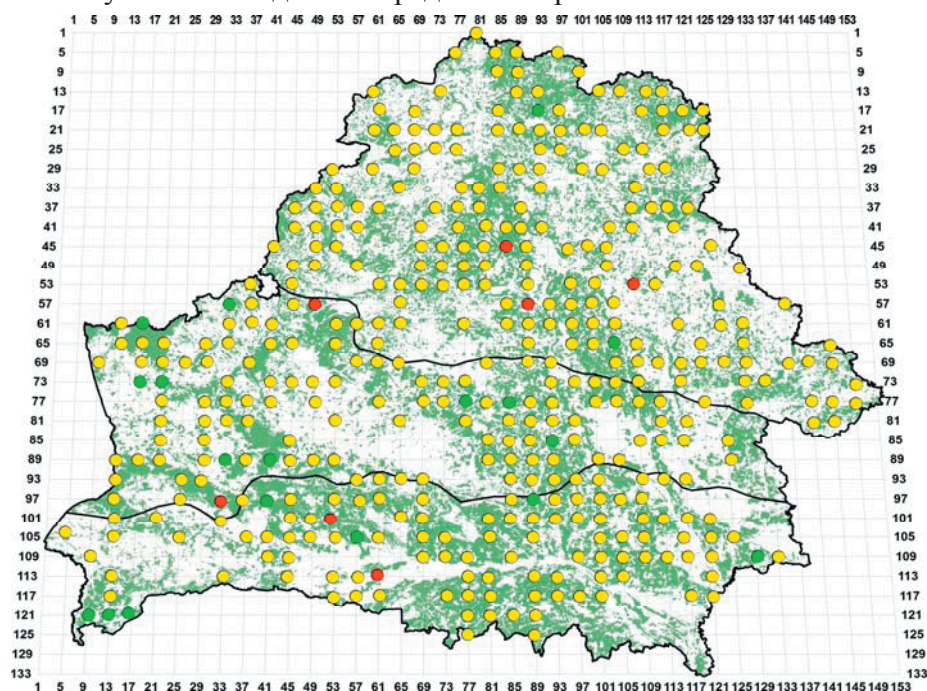


Рисунок 7.6 – Изменение состояния насаждений на ППУ по признаку дефолиации в сравнении с 2010 г.

наличии трех и более учетных деревьев данной породы, которые могут характеризовать данный пункт наблюдений. Если отношение среднего процента дефолиации 2011 г. к среднему значению сумм дефолиаций за период 2003-2010 гг. было больше 5, то считалось, что состояние изменилось.

На пунктах наблюдений состояние деревьев большинства древесных пород за этот период улучшилось, в том числе наиболее существенно на ППУ с наличием деревьев дуба (рис. 7.7). На 14 пунктах у дуба отмечено уменьшение среднего процента дефолиации учетных деревьев (положительный тренд), и только на одном – увеличение (отрицательный тренд). Превышение доли пунктов с положительным трендом над

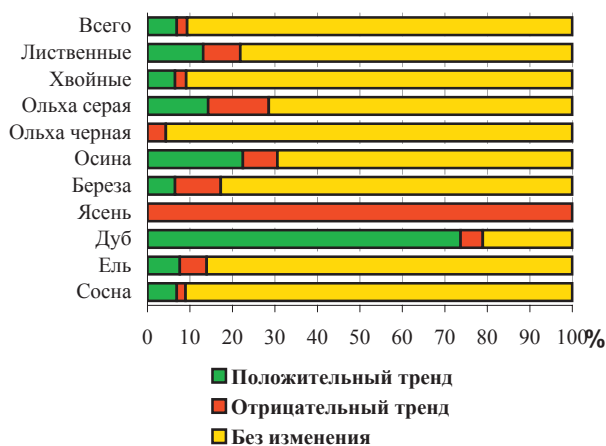


Рисунок 7.7 – Изменение состояния древесных пород на ППУ за период 2003-2011 гг.



долей пунктов с отрицательным трендом наблюдалось также у сосны, ели и осины. Для ясеня, березы и ольхи черной, наоборот, количество пунктов с положительным трендом меньше числа пунктов с отрицательным трендом. Но наиболее существенно ухудшилось состояние на пунктах с наличием деревьев ясеня: на всех пунктах отмечен отрицательный тренд.

Повреждение деревьев. Повреждение деревьев определяется как изменение или нарушение части дерева, оказывающее неблагоприятное влияние на его жизнедеятельность (рис. 7.8). Повреждения деревьев и их частей появляются вследствие воздействия насекомых, грибов, погодных условий и других факторов. При обнаружении нескольких видов повреждений или нарушений в какой-либо части дерева, что влечет за собой неблагоприятное воздействие на жизнедеятельность дерева, отмечался один наиболее выраженный признак.



Рисунок 7.8 – Повреждение ствола дерева

В 2011 г. оценка повреждений проведена у 9669 учетных деревьев I-III классов Крафта на 417 ППУ. При этом на деревьях выделялись четыре важные части: а) листва и хвоя; б) ветви, побеги; в) ствол; г) корни и шейка дерева (до 25 см высоты).

Наиболее повреждаема часть ствола между шейкой и кроной – 92% всех повреждений ствола дерева. За стволом следуют повреждения ветвей и листвы. Корни и шейка ствола учетных деревьев повреждены в меньшем количестве случаев.

Результаты наблюдений показали, что у всех пород, за исключением ясеня, поврежден ствол (рис.7.9). В целом повреждение стволов у лиственных пород отмечалось чаще, чем у хвойных.

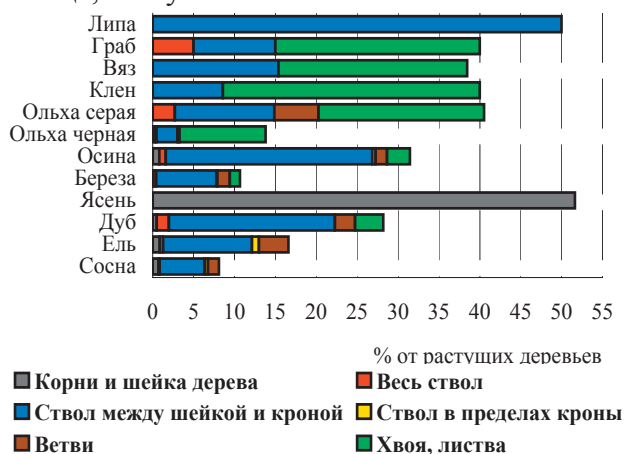


Рисунок 7.9 – Повреждения древесных пород в разрезе частей дерева, 2011 г.

Повреждение листвы (в основном листогрызущими насекомыми) отмечено у всех лиственных пород за исключением липы и ясеня. Повреждение корней в значительной степени зафиксировано у ясеня, осины, ели и сосны: у ясеня и осины оно вызвано опенком, у сосны – сосновой корневой губкой, а у ели – в основном ранениями.

Наиболее распространенными признаками повреждения деревьев являются повреждения грибами и ранения. На их долю приходится почти две трети всех отмеченных при оценке деревьев признаков. Наблюдаемые учетные деревья в основном имеют слабые повреждения (5-20%). Они отмечены более чем у половины поврежденных деревьев (рис. 7.10).

Фитовредители (грибные болезни) являются основной причиной повреждения большинства древесных пород и составляют максимальную долю из всех групп повреждающих факторов (рис. 7.11, табл. 7.2). По результатам обследований грибами в большей степени повреждены ясень и осина. Более чем на половине учетных ясеней отмечено повреждение опенком и на четверти учетных осин – повреждение ложным осиновым трутовиком.

Вторую значительную группу факторов составляют механические повреждения, связанные с прямым воздействием человека. В большей степени механическим повреждениям подвержены береза и ель: береза –

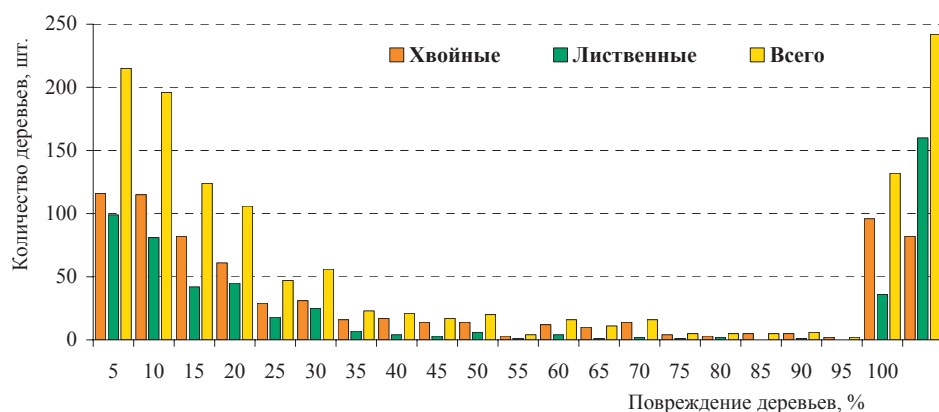


Рисунок 7.10 – Распределение учетных деревьев по степени повреждения, 2011 г.

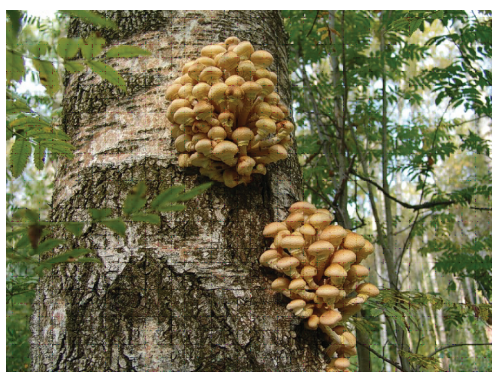


Рисунок 7.11 – Повреждения учетных деревьев фитовредителями

при подсочке деревьев населением, а ель – при проведении лесохозяйственных мероприятий.

Следует отметить положительную динамику уменьшения доли поврежденных деревьев в целом с 18,0% в 2007 г. до 11,9% в 2011 г., причем наиболее существенно поврежденных энтомофитовредителями (рис. 7.12). Повреждение листогрызущими насекомыми в большинстве случаев было отмечено у ольхи черной и составило 42,5% от всех деревьев. Однако на фоне устойчивого снижения доли деревьев, поврежденных энтомофитовредителями у большинства пород в 2011 г., на юге республики отмечено значительное увеличение числа поврежденных деревьев вяза, граба и клена (от одной четверти до трети из них повреждены в различной степени листогрызущими насекомыми).

Таблица 7.2 – Распределение поврежденных учетных деревьев основных лесообразующих пород по группам повреждающих факторов, 2011 г.

Группы повреждающих факторов	Доля поврежденных деревьев по породам, %							
	Сосна	Ель	Дуб	Ясень	Береза	Осина	Ольха черная	Все породы
Энтомофитовредители	- / -	0,7 / -0,4	3,0 / -3,3	- / -	0,7 / -0,5	2,6 / -1,2	10,5 / -11,8	1,2 / -0,4
Фитовредители	2,8 / -0,1	6,3 / +0,1	15,8 / +4,8	51,6 / +11,6	1,2 / -0,1	25,1 / +0,3	2,8 / -	4,6 / +0,1
Повреждения ветром	0,2 / -	0,9 / +0,4	- / -	- / -	0,3 / -0,3	0,8 / +0,4	0,2 / -0,1	0,4 / +0,1
Климатические	0,2 / -0,4	1,0 / -0,1	0,5 / -0,5	- / -	0,7 / +0,2	0,2 / -	- / -	0,3 / -0,3
Механические	2,8 / -	3,2 / -0,3	0,5 / -	- / -	5,1 / +0,2	0,8 / -	- / -	2,9 / -
Химические	- / -	1,4 / +0,7	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	0,1 / -
Пожары	0,2 / -0,1	- / -	0,5 / +0,5	- / -	- / -	- / -	- / -	0,1 / -0,1
Неопределенные	0,2 / -0,1	1,4 / +0,1	2,0 / -1,1	- / -10,0	1,5 / -0,3	0,6 / -0,4	0,2 / -0,1	0,6 / -0,2
Прочие	1,7 / -0,2	1,7 / -0,1	5,5 / -1,3	- / -	1,2 / -0,2	1,4 / -0,4	- / -	1,7 / -0,1
Всего	8,1 / -0,8	16,6 / +0,4	28,2 / -0,6	51,6 / +1,6	10,7 / -1,1	31,5 / -1,4	13,8 / -11,9	11,9 / -0,9

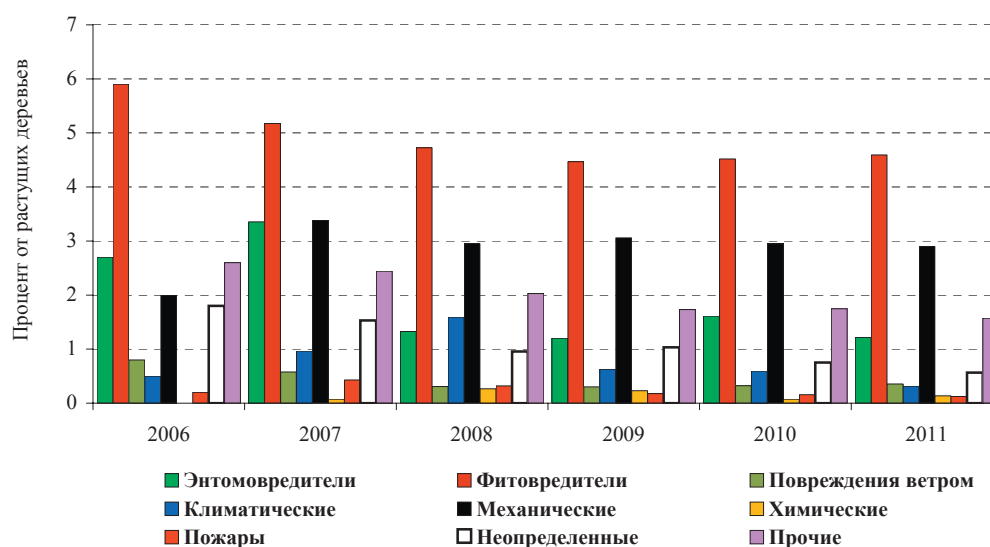


Рисунок 7.12 – Динамика поврежденных учетных деревьев различными повреждающими факторами

Удельный вес деревьев, поврежденных фитовредителями (максимальное значение отмечено в 2006 г.), существенно уменьшился к 2009 г., а в течение последних двух лет незначительно увеличивался. Причем в 2011 г. по сравнению с предыдущим годом для большинства древесных пород отмечено увеличение числа поврежденных деревьев.

Гибель деревьев. Результаты оценки состояния учетных деревьев в 2011 г. выявили основные причины гибели деревьев – фитовредителей и ветров. Число погибших учетных деревьев от фитовредителей осталось на уровне предыдущего года, а от сильных ветров — уменьшилось (табл. 7.3).

В целом удельный вес погибших деревьев уменьшился по ряду повреждающих факторов, за исключением механических (рубка деревьев), где отмечено увеличение.

В сравнении с 2010 г. увеличилось количество погибших деревьев сосны, ели и ясеня (причем число погибших деревьев ясеня увеличилось почти вдвое). В 2011 г. погибла пятая часть учетных деревьев. Это максимальный показатель за весь период наблюдений. Увеличение доли погибших елей произошло в основном за счет гибели от ветровала, а сосен – за счет рубки (вырубались, прежде всего, деревья, ранее поврежденные ветром).

Таблица 7.3 – Распределение погибших учетных деревьев основных лесообразующих пород по группам повреждающих факторов, 2011 г.

Группы повреждающих факторов	Доля погибших деревьев по породам, %							
	Сосна	Ель	Дуб	Ясень	Береза	Осина	Ольха черная	Все породы
Энтомофиты	- / -0,1	0,2 / +0,2	- / -	- / -	- / -0,2	- / -	- / -	- / -0,1
Фитовредители	0,4 / -0,1	0,1 / +0,1	- / -	17,5 / +10,8	0,3 / +0,2	0,6 / +0,6	0,2 / +0,2	0,4 / -
Повреждения ветром	0,3 / -	1,1 / +1,0	- / -	2,5 / +0,3	0,3 / -1,3	0,6 / -1,3	- / -2,7	0,4 / -0,2
Климатические	- / -	- / -	0,5 / +0,5	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
Механические	0,5 / +0,4	- / -1,2	- / -1,5	2,5 / +2,5	0,2 / +0,1	- / -	- / -	0,3 / +0,1
Неопределенные	- / -	0,5 / +0,5	- / -	- / -2,2	0,2 / -	- / -0,4	- / -	0,1 / -
Прочие	- / -0,1	- / -	- / -	- / -	- / -0,1	- / -	- / -	- / -0,1
Всего	1,3 / +0,2	2,1 / +0,8	0,5 / -1,0	22,5 / +11,4	1,0 / -1,3	1,2 / -1,1	0,2 / -2,5	1,4 / -0,1

По сравнению с 2010 г. существенно снизилась гибель учетных деревьев по листовым древесным породам, за исключением ясеня. Ветровал и фитовредители с 2004 г. являются основными причинами гибели учетных деревьев (рис. 7.13).

За период с 2002 по 2011 гг. минимальная доля (0,8%) погибших деревьев была отмечена в 2008 г.: погибло минимум учетных сосен и елей, оказывающих существенное влияние на средние показатели. В 2005 г., наоборот, погибло максимум деревьев (2,8%), преимущественно деревья ели, дуба и осины. После 2006 г. удельный вес погибших учетных деревьев большинства древесных пород, за исключением ясеня, уменьшился. В последние два года число погибших деревьев ясеня было наибольшим за все годы исследований. Несмотря на небольшое количество учетных ясеней, такая тенденция прослеживается по всей территории республики.

Состояние основных лесообразующих пород

Состояние древостоев **сосны** существенно улучшилось. На протяжении последних трех лет отмечается положительная динамика удельного веса «здоровых» по признаку дефолиации деревьев. В 2011 г. существенно уменьшилось также число «поврежденных» деревьев сосны, а число «поврежденных» пунктов было минимальным среди других лесообразующих пород (рис. 7.14).

Сосна является второй древесной породой после осины, у которой в сравнении с 2010 г. наблюдается наиболее существенная доля пунктов с улучшением состояния деревьев по признаку дефолиации. Данные

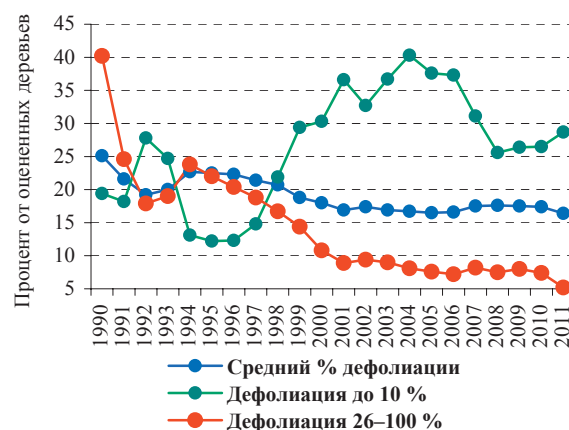


Рисунок 7.14 – Динамика дефолиации учетных деревьев сосны

пункты находятся преимущественно в средней и южной частях республики,

Процент погибших учетных деревьев сосны несколько больше, чем в предыдущем году. Гибель деревьев была вызвана рубкой, ветровалью, фитовредителями и климатическими факторами.

Состояние **ели** в сравнении с 2010 г. ухудшилось. Снижавшийся с 1993 г. удельный вес «здоровых» учетных деревьев после увеличения в 2010 г. достиг минимального значения в 2011 г., также отмечено увеличение количества усыхающих и усохших деревьев. Все это способствовало существенному увеличению среднего процента дефолиации учетных деревьев (рис. 7.15).

Как и в предыдущие годы, наблюдается значительная разница в состоянии учетных деревьев по областям. В Витебской области ель по признаку дефолиации находится в хорошем состоянии. Деревья без признаков ослабления составляют 30,8%, доля «поврежденных» деревьев всего 3,1%, а средний процент дефолиации самый низкий.

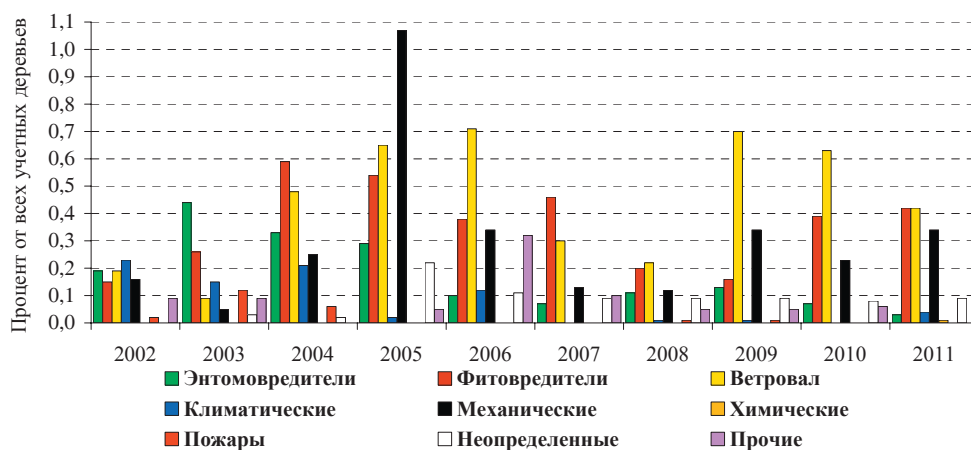


Рисунок 7.13 – Динамика гибели учетных деревьев от различных факторов

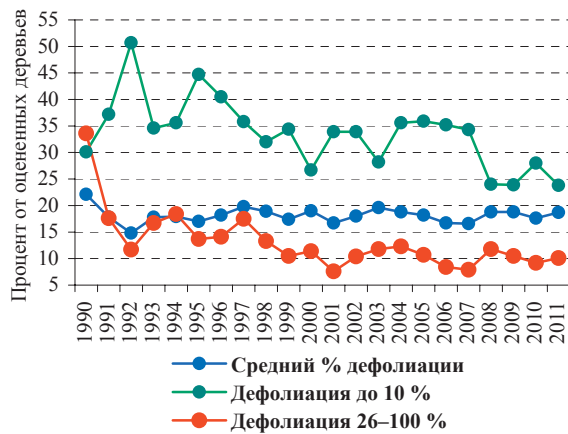


Рисунок 7.15 – Динамика дефолиации учетных деревьев ели

В Брестской области, наоборот, состояние учетных елей наиболее ослаблено. Там отмечено всего 2,7% «здоровых» елей. В то же время доля «поврежденных» деревьев максимальная и, соответственно, самый высокий средний процент дефолиации. В других областях показатели учетных деревьев близки к средним значениям.

По сравнению с 2010 г. увеличилось число растущих учетных елей, поврежденных различными факторами. Основными повреждениями растущих елей являются грибные болезни (фитовредители) и механические повреждения, полученные в основном при проведении лесохозяйственных мероприятий (более половины от всех повреждений, отмеченных на учетных деревьях). При этом доля деревьев, поврежденных механически, уменьшилась, а фитовредителями – несколько увеличилась. Существенно увеличилась доля деревьев, поврежденных от воздействия химических загрязнителей и произрастающих на юге республики.

Число погибших от различных факторов учетных деревьев в сравнении с предыдущим годом возросло, при этом основная причина гибели – ветровал. В большей степени от него пострадали ели на пунктах наблюдений, расположенных в Минской и Могилевской областях.

На протяжении ряда последних лет состояние **дуба** улучшается. После засухи 2002 г. наблюдалось резкое увеличение доли «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев с одновременным уменьшением доли «здоровых» (рис. 7.16). В последующем, удельный вес «поврежденных» деревьев начал ежегодно уменьшаться, достигнув

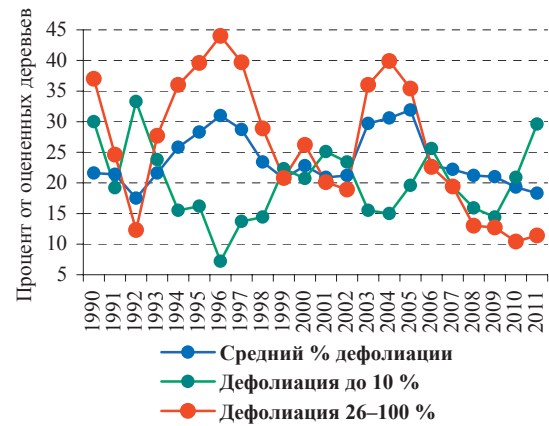


Рисунок 7.16 – Динамика дефолиации учетных деревьев дуба

минимального значения в 2010 г. Число «здоровых» деревьев изменялось неравномерно, и на протяжении последних двух лет наблюдалось резкое увеличение их доли.

За период с 2003 по 2011 гг. состояние деревьев по признаку дефолиации значительно улучшилось также и на большинстве пунктов наблюдений. На 14 пунктах отмечено уменьшение среднего процента дефолиации учетных дубов и только на одном – увеличение. Однако, несмотря на заметное улучшение состояния, дуб является второй после ясеня наиболее дефолированной лиственной породой. В большей степени ослаблено состояние древостоев на юге республики в подзоне широколиственно-сосновых лесов. В этой подзоне доля «здоровых» деревьев в два раза меньше, чем в подзоне дубово-темнохвойных лесов. Одной из причин такого различия в состоянии учетных деревьев по признаку дефолиации в пределах геоботанических подзон является поврежденность их различными факторами. Удельный вес поврежденных растущих дубов в подзоне широколиственно-сосновых лесов почти вдвое больше, чем в подзоне дубово-темнохвойных лесов.

Дуб подвержен воздействию большого количества вредителей и болезней. Для примера, в Европе установлено 542 вида вредных насекомых, повреждающих дуб, 206 видов грибов, один вирус и 14 видов бактерий. Дуб, произрастающий в наших лесах, также довольно поврежденная древесная порода. Почти на трети учетных деревьев отмечены видимые повреждения каким-либо фактором. По поврежденности частей дерева дуб уступает только ясеню и осине. На каждом

пятом учетном дубе отмечено повреждение ствола между корневой шейкой и кроной грибными или бактериальными болезнями. Такая большая поврежденность древесных стволов указывает на то, что в наших лесах произрастают дубы в основном с невысокими техническими качествами древесины. Поврежденность дубов болезнями можно объяснить их возрастом и происхождением. При проведении рубок леса подрост дуба и тонкомерные деревья, а в смешанных насаждениях чаще все деревья дуба, сохраняются в максимальной степени.

В 2011 г. отмечено дальнейшее ухудшение состояния учетных деревьев **ясеня**. Наряду с уменьшением доли деревьев без дефолиации увеличился удельный вес усыхающих и усохших деревьев. Следует отметить, что в 2011 г. в процентном отношении доля усохших деревьев самая большая за весь период наблюдений. Также отмечен самый большой средний процент дефолиации учетных деревьев. Ухудшение состояния ясеня впервые отмечено в 1997 г., а явная деградация наблюдается с 2002 г. (рис. 7.17).

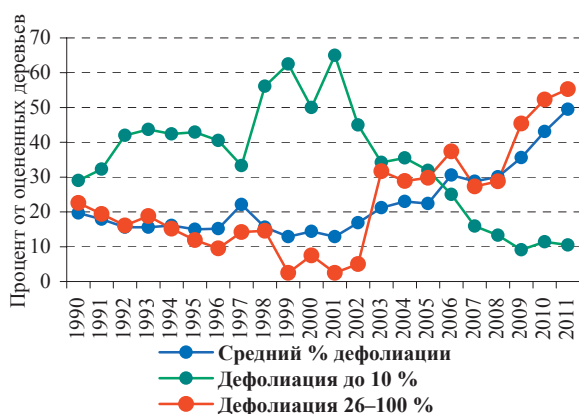


Рисунок 7.17 — Динамика дефолиации учетных деревьев ясеня

На одном из 4 пунктов учета, на которых наблюдаются от пяти до одиннадцати учетных деревьев, средняя дефолиация ясеней составила 39,5%, а на трех — от 51,4% до 63,0%. Это значит, что ясень по признаку дефолиации на всех пунктах является «поврежденным». За период 2003-2011 гг. средний процент дефолиации учетных деревьев увеличился на всех пунктах.

Наибольшая средняя дефолиация у ясеней на пункте учета, расположенном на территории Столинского лесхоза. На данном пункте из восьми отобранных при закладке

деревьев к 2010 г. осталось пять. В 2011 г. из пяти оцененных деревьев два усохли. Такой высокий процент гибели ясеня характерен для всех пунктов. Всего за период наблюдений погибло более трех четвертей ясеней, отобранных при закладке.

Причиной гибели всех учетных деревьев ясеня в 2011 г. является повреждение корней опенком. Повреждение корневых систем также было отмечено, более чем у половины растущих учетных деревьев. В ближайшее время, скорее всего, все эти деревья погибнут.

Состояние **березы** в 2011 г. ухудшилось. Отмечено уменьшение доли «здоровых» деревьев, а также увеличение удельного веса «поврежденных» деревьев и, как следствие этого, увеличение среднего процента дефолиации. Тенденция к уменьшению доли «здоровых» деревьев наблюдалась с 1993 г. В 2008 г. уменьшение их доли было наиболее резким (рис. 7.18). В настоящее время в сравнении с другими мягколиственными породами береза имеет минимальную долю «здоровых» деревьев и максимальный средний процент дефолиации.

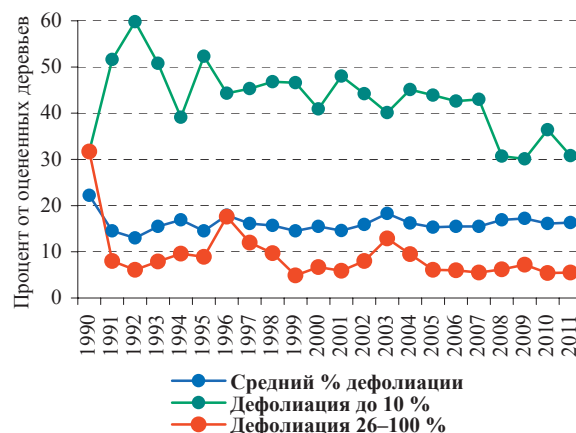


Рисунок 7.18 — Динамика дефолиации учетных деревьев березы

Удельный вес «здоровых» пунктов наблюдений с наличием учетных берез в сравнении с 2010 г. не изменился и составил 7,8% (в 2007 г. их доля составляла 16,4%). Доля же «поврежденных» пунктов увеличилась и стала существенно больше (7,1%) в сравнении с другими пунктами, на которых проводятся наблюдения за мягколиственными породами.

Удельный вес растущих учетных берез, поврежденных различными факторами, в последние годы уменьшается. В сравнении

с 2006 г. их доля уменьшилась, более чем в два раза. Это произошло в основном за счет уменьшения доли деревьев, поврежденных листогрызущими насекомыми (в 2006 г. ими была повреждена почти каждая десятая учетная береза). Основным повреждающим фактором в 2011 г. являлись механические повреждения (в большинстве случаев при подсочке деревьев населением).

По сравнению с 2010 г. уменьшилось число погибших учетных деревьев березы от различных факторов. Если в предыдущем году гибель деревьев была вызвана в основном ветровалом, то в 2011 г. наряду с гибелью от сильных ветров и рубкой (в основном поврежденных ветром деревьев) отмечено увеличение доли деревьев, погибших от фитовредителей. Также как и другие древесные виды в большей степени от ветровала пострадали березы на пунктах наблюдений, расположенных в Брестской, Минской и Могилевской областях.

На протяжении ряда последних лет наблюдается улучшение состояния **осины**. Доля «здоровых» учетных деревьев увеличилась, уменьшился удельный вес «поврежденных» деревьев и, соответственно, снизился средний процент дефолиации.

В сравнении с 2010 г. доля пунктов с уменьшившимся средним процентом дефолиации учетных деревьев в три раза превысила долю пунктов, на которых средний процент дефолиации увеличился.

Для осины, также как и для ольхи черной, характерна большая доля «здоровых» по признаку дефолиации насаждений при отсутствии «поврежденных». Удельный вес «здоровых» насаждений составил более 15%. Пятая часть пунктов наблюдений с наличием учетных осин также являются «здоровыми». В сравнении с 2010 г. их удельный вес не изменился. В то же время удельный вес «поврежденных» пунктов с наличием учетных осин уменьшился в два раза и составил 4%.

В последние годы уменьшается удельный вес растущих осин, поврежденных различными факторами. Однако, не смотря на уменьшение, это вторая после ясеня древесная порода по доле поврежденных деревьев. Основным повреждающим фактором являются болезни стволов. В частности, ложным осиновым трутовиком поражено 19,0%

учетных осин. Всего же видимые повреждения ствола отмечены у более четверти учетных деревьев. Такой большой удельный вес осин, имеющих различные повреждения ствола, связан с тем, что возраст более половины учетных деревьев свыше 60 лет. На основании чего можно сделать вывод, что перестойные осинники, произрастающие в наших лесах, имеют древесину в основном низкого технического качества.

По сравнению с предыдущим годом значительно уменьшилось число погибших учетных деревьев осины от различных факторов. Причинами их гибели определены ветровал и фитовредители. Однако на протяжении ряда последних лет учетные деревья погибали в основном от ветровала. Лишь в 2004-2006 гг., наряду с гибелью от ветровала, отмечалось увеличение доли деревьев погибших от фитовредителей.

Состояние **ольхи черной** в 2011 г. лучше, чем других лесообразующих пород (наибольшее количество деревьев без дефолиации и наименьший средний процент дефолиации). В сравнении с 2010 г. ее состояние улучшилось наиболее существенно. При этом в Гомельской и Брестской областях состояние учетных деревьев несколько лучше, чем в других областях. В этих регионах отмечена не только максимальная доля деревьев без дефолиации, но и минимальное число «поврежденных» деревьев.

Почти треть черноольховых насаждений по признаку дефолиации «здоровые», а средний процент дефолиации остальных насаждений не превышает 20%.

У ольхи черной ежегодно отмечается небольшой удельный вес погибших деревьев (только в 2010 г. наблюдалось существенное увеличение доли погибших деревьев от ветровала). По сравнению с прошлым годом почти вдвое уменьшился удельный вес учетных деревьев, поврежденных различными факторами. Это связано в основном с уменьшением доли деревьев, поврежденных листогрызущими насекомыми. Все деревья повреждены в слабой степени (объедено не более 15% листвы).

Состояние лесов на особо охраняемых природных территориях

На начало 2011 г. особо охраняемые природные территории (ООПТ) на землях

лесного фонда занимали территорию 1341,3 тыс. га. Это составляет 14,2% от общей площади лесного фонда республики.

Изменение состояния основных лесобразующих пород на ООПТ обуславливается в основном влиянием тех же факторов внешней среды, что и на сопредельных территориях лесного фонда. Действие этих факторов в определенной мере преломляется в местных условиях, обусловленных возрастом, типологической структурой насаждений, почвенно-грунтовыми и гидрологическими условиями.

Оценка состояния лесов на ООПТ осуществлялась на 33 постоянных пункта учета транснациональной сети 16×16 км, составляющих 7,9% от общего количества обследованных ППУ.

В целом по всем породам наблюдается незначительное отличие в состоянии деревьев на ООПТ и остальной территории республики (табл. 7.4). Однако если рассматривать отдельные породы, то состояние ольхи черной на ООПТ намного лучше, а дуба, напротив, хуже. У большинства древесных пород,

за исключением ольхи и осины, удельный вес деревьев без дефолиации на ООПТ меньше, чем на остальной территории. Это связано, главным образом, с тем, что на ООПТ возраст обследуемых деревьев больше, а с увеличением возраста дерева в большей степени подвержены воздействию болезней и других повреждений.

Доля растущих деревьев, поврежденных различными факторами, на ООПТ у большинства пород больше, чем на остальной территории республики (табл. 7.5).

Процентная доля поврежденных берез и осин на ООПТ, наоборот, меньше в сравнении с остальной территорией. Причем эти породы на ООПТ повреждены значительно меньшим количеством факторов.

Повреждающие факторы на ООПТ в основном те же, что и на остальной территории. Для большинства древесных пород это преимущественно фитофаги. Как уже отмечалось выше, главной причиной этого является возраст обследованных деревьев, который на ООПТ больше, чем на остальной территории. В сравнении с остальной

Таблица 7.4 – Распределение деревьев на ООПТ по классам дефолиации

Группы пород	Количество оцененных деревьев, шт.	Доля деревьев по классам дефолиации и разница по отношению к остальной территории республики, %						
		0 нет дефол. 0-10%	1 незначительная дефол. 11-25%	2 умеренная дефол. 26-60%	3 сильная дефол. > 60%	4 усохшие 100%	> 25%	средний % дефол.
Хвойные, всего	545	27,9 0,0	66,9 +0,7	4,6 -0,2	0,4 -0,1	0,2 -0,4	5,2 -0,7	16,1 -0,6
в т.ч. сосна	514	28,6 -0,1	66,7 +0,6	4,1 -0,2	0,4 0,0	0,2 -0,3	4,7 -0,5	16,0 -0,4
ель	31	16,1 -7,4	71,0 +4,4	12,9 +5,4	0,0 -1,4	0,0 -1,0	12,9 +3	18,1 -0,6
Твердолиственные, всего	44	20,5 -18,7	56,7 +10,2	18,2 +10,3	2,3 -1,5	2,3 -0,3	22,8 +8,5	23,1 +3,1
в т.ч. дуб	38	15,8 -16,9	60,6 +1,8	18,4 +10,5	2,6 +2	2,6 2,6	23,6 +15,1	23,9 +7
Мягколиственные, всего	160	40,6 -3,8	53,7 -4,2	3,8 -0,3	1,9 +1,2	0,0 -0,5	5,7 +0,4	15,8 +0,2
в т.ч. береза	93	24,7 -6,5	69,9 +6,5	4,3 -0,1	1,1 +0,6	0,0 -0,5	5,4 0,0	17,3 +1,1
ольха черная	36	80,6 +25,3	19,4 -22,4	0,0 -2,3	0,0 -0,3	0,0 -0,3	0,0 -2,9	9,4 -3,4
осина	27	48,2 +7,7	44,4 -9,6	0,0 -3,8	7,4 +6,3	0,0 -0,6	7,4 +1,9	17,8 +2,1
Все породы	749	30,2 -0,4	63,5 0,0	5,2 +0,5	0,8 +0,2	0,3 -0,3	6,3 +0,4	16,5 -0,1

Таблица 7.5 – Процентное распределение поврежденных учетных деревьев основных лесообразующих пород по группам повреждающих факторов

Группы повреждающих факторов	Доля поврежденных деревьев по породам, %													
	Сосна		Ель		Дуб		Береза		Осина		Ольха черная		Все породы	
	ООПТ	остальная территория	ООПТ	остальная территория	ООПТ	остальная территория	ООПТ	остальная территория	ООПТ	остальная территория	ООПТ	остальная территория	ООПТ	остальная территория
Энтомовредители	-	0,1	-	1,1	15,8	3,9	-	1,4	-	3,9	41,7	19,2	2,8	1,6
Фитовредители	3,6	3,4	9,4	6,0	26,3	7,1	-	1,4	20,7	24,0	8,3	2,1	5,4	4,7
Повреждения ветром	0,2	0,5	-	0,6	-	-	-	2,4	-	2,5	-	3,4	0,1	1,0
Климатические	3,4	0,3	3,1	1,0	2,6	0,6	2,1	1,0	-	0,2	-	-	2,9	0,5
Механические	2,7	2,9	6,3	4,6	2,6	1,9	2,1	5,1	-	0,8	-	-	2,5	3,2
Химические	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Пожары	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Неопределенные	0,4	0,3	-	1,3	-	3,8	5,3	1,8	-	1,7	-	0,3	0,9	0,9
Прочие	1,0	1,9	3,1	1,7	10,5	5,8	-	0,9	-	1,8	-	-	1,6	1,8
Всего	11,3	9,7	21,9	17,1	57,8	23,1	9,5	14,0	20,7	34,9	50,0	25,0	16,2	14,0
Количество деревьев, обследованных на наличие повреждений, шт.	523	5497	32	919	38	156	94	1402	29	488	36	292	763	8943

территорией, на ООПТ так же большая доля деревьев повреждена энтомовредителями и климатическими факторами. Причем превышение доли деревьев, поврежденных климатическими факторами, отмечено у большинства пород, а энтомовредителями повреждены только дубы и ольха.

Удельный вес погибших деревьев на ООПТ составил 1,1%, в то время как на остальной территории погибло 1,4% учетных деревьев. На ООПТ почти все деревья погибли от воздействия абиотических факторов (в основном повреждение ветром), на остальной же территории основными причинами гибели являются фитовредители, абиотические факторы и рубка деревьев – 32, 3 и 27,0%, соответственно от погибших деревьев.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что на ООПТ состояние основных лесообразующих пород по признаку дефолиации не существенно отличается от остальной территории лесного фонда республики. В то же время, удельный вес поврежденных деревьев на ООПТ больше, что можно объяснить большим возрастом обследованных деревьев и ограниченной хозяйственной деятельностью, в результате чего менее интенсивно, а на некоторых территориях и вовсе не вырубается поврежденные деревья.

Изучение функционирования *лесных экосистем*, влияния на них воздушных загрязнений и других повреждающих факторов и процессов осуществлялось на пунктах мониторинга II-го уровня по классификации ICP Forest. На 22 ППП (площадью по 0,25 га) представлены наиболее важные (основные) древесные породы и распространенные условия произрастания для Беларуси. Все деревья, имеющие диаметр более 8 см, являются учетными (например, для оценки прироста). Большинство параметров, как и на ППУ, снималось только с деревьев I-III классов Крафта.

Состояние насаждений по признаку дефолиации определялось путем осреднения дефолиации всех оцененных на участке деревьев. На пяти ППП средний процент дефолиации учетных деревьев составил 12-15%, на шестнадцати – 16-20% и на одной – 21,9%. Самая высокая дефолиация отмечена на ППП-53 (территория Бобруйского лесхоза). Возможными причинами более высокой дефолиации деревьев на данной пробной площади являются конкуренция между деревьями в высоко полнотном насаждении, а также влияние находящейся рядом железной дороги.

На пробных площадях состояние насаждений по признаку дефолиации

достаточно стабильное. В сравнении с 2010 г. и за период 2003-2011 гг. существенных изменений среднего процента дефолиации учетных деревьев не отмечено. В то же время, по отношению к 2010 г. незначительное уменьшение среднего процента дефолиации деревьев наблюдалось на пяти ППП, расположенных в трех сосняках, ельнике и дубраве, а на четырех, расположенных в двух сосняках и двух ельниках, – увеличение. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что развитие дефолиации в насаждениях на пробных площадях в целом соответствует развитию дефолиации, наблюдаемой в насаждениях лесного фонда.

Для характеристики поврежденности участков по типу воздействия рассчитывался процент поврежденных деревьев от общего количества деревьев. Полученные результаты отражены на рисунке 7.19, где размер значка, обозначающего ППП, отражает долю поврежденных деревьев всеми факторами (вне зависимости от степени), а цветом обозначен преобладающий фактор повреждения.

Наиболее часто (на 10-ти ППП) основным повреждающим фактором является поражение учетных деревьев фитопатогенными организмами (грибными болезнями). Прямое воздействие человека

(главным образом, повреждение учетных деревьев в процессе проведения лесохозяйственных мероприятий), абиотические (экстремальное воздействие климатических факторов) и прочие факторы (конкуренция, вирусные и бактериальные заболевания) преобладают на значительно меньшем количестве ППП. На одном ППП доминирующими являются повреждения деревьев животными (объедание коры лосем).

Преобладание участков с повреждениями фитопатогенными организмами объясняется устойчивостью и длительностью существования очагов повреждения, что со временем приводит к накоплению неблагоприятного воздействия.

В наибольшей степени повреждены участки с преобладанием повреждений абиотическими факторами и прямым воздействием человека. Повреждение учетных деревьев абиотическими факторами на ППП-19 (территория Щучинского лесхоза) связано с сильным ветром. Механические повреждения деревьев на ППП-8 (территория Витебского лесхоза) объясняются в основном близким расположением к г. Витебску. В результате интенсивного посещения участка населением, отмечены повреждения учетных деревьев автотранспортом и другие механические повреждения.

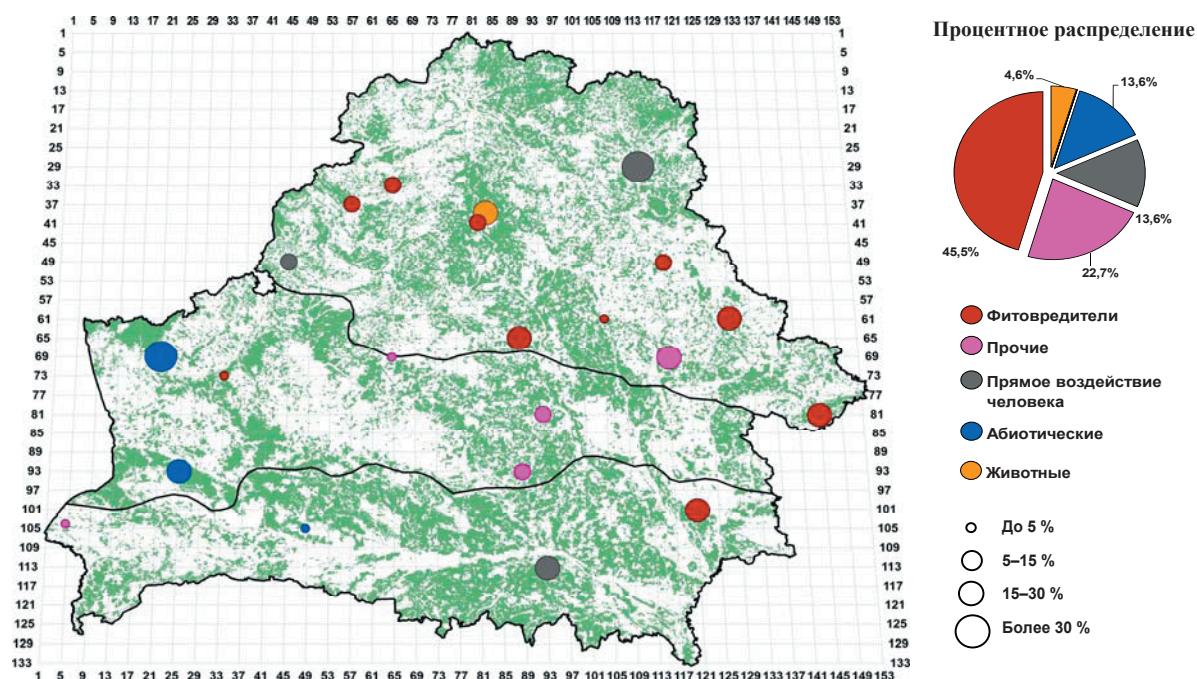


Рисунок 7.19 – Поврежденность учетных деревьев на ППП преобладающими факторами