

7 МОНИТОРИНГ ЛЕСОВ

Введение

В целях рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, лесной фонд республики передан юридическим лицам органов государственного управления и другим государственными организациями. Основным лесфондодержателем является Министерство лесного хозяйства (таблица 7.1).

Таблица 7.1 – Ведомственное закрепление лесного фонда Республики Беларусь по состоянию на 01 января 2022 г.

Республиканский орган государственного управления и другие государственные организации	Площадь, тыс. га	Процент от общей площади	Количество юридических лиц, ведущих лесное хозяйство
Министерство лесного хозяйства РБ	8635,8	89,0	99
Министерство по чрезвычайным ситуациям РБ	216,9	2,2	1
Министерство образования РБ	27,8	0,3	2
Управление делами Президента РБ	769,6	7,9	7
Национальная академия наук Беларуси	41,7	0,4	3
Местные исполнительные и распорядительные органы	15,1	0,2	6
Всего по Республике Беларусь	9706,9	100	118

Мониторинг лесов представляет собой систему регулярных наблюдений за состоянием лесов, оценки и прогноза изменения состояния лесов [54]. Мониторинг лесов осуществляется Министерством лесного хозяйства по следующим направлениям:

состояние лесов под воздействием вредителей и болезней (лесопатологический мониторинг);

состояние лесов под воздействием антропогенных и природных факторов (мониторинг состояния лесов).

При осуществлении лесопатологического мониторинга проводится постоянное обследование лесного фонда с целью выявления, учета и оценки воздействия важнейших факторов природного и антропогенного характера на жизнеспособность и продуктивность объектов лесного фонда. На основе полученных данных принимаются решения о защите лесов, включая профилактические (организационно-технические, лесохозяйственные, лесокультурные, санитарные), активные защитные и истребительные меры.

В качестве пунктов наблюдений (ПН) лесопатологического мониторинга приняты земли лесного фонда юридических лиц, ведущих лесное хозяйство. Совокупность территорий юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, образует сеть лесопатологического мониторинга, включавшую в 2021 г. 118 действующих пунктов наблюдений.

Мониторинг состояния лесов представляет собой систему регулярных наблюдений на организованных в натуре пунктах наблюдений с целью получения статистическим методом данных о жизнеспособности и санитарном состоянии лесов, своевременного обнаружения неблагоприятных факторов, воздействующих на леса, прогноза их развития. Наблюдения проводятся один раз в год с 15 июня по 31 августа, в период, когда хвоя и листва полностью сформировались, и до начала осеннего старения.

Наблюдения проводятся в пунктах, заложенных в местах пересечения вертикальных и горизонтальных линий спроецированных на территорию Беларуси через 16 км (общеевропейская растровая сетка 16×16 км). Общее количество пунктов наблюдений, заложенных на этой сетке, составило 448 пунктов. В связи с рубкой

насаждений, в которых были заложены пункты наблюдений, в 2021 г. было 375 действующих пунктов. То есть в среднем ежегодно по различным причинам вырубались почти три пункта наблюдений, а за последние пять лет в среднем ежегодно вырубалось более семи пунктов. Следует отметить, что рубка высоковозрастных насаждений и закладка в этих участках после возобновления леса новых пунктов наблюдений, это обязательное технологическое условие, позволяющее сети пунктов наблюдений отражать возрастную структуру лесов на протяжении длительного периода времени.

В 2021 г. наблюдения проводились в пунктах находящихся на территории лесного фонда Министерства лесного хозяйства (343 ПН), Министерства образования (1 ПН) и Национальной академии наук Беларуси (2 ПН). Пространственное размещение обследованных пунктов наблюдений показано на рисунке 7.1.

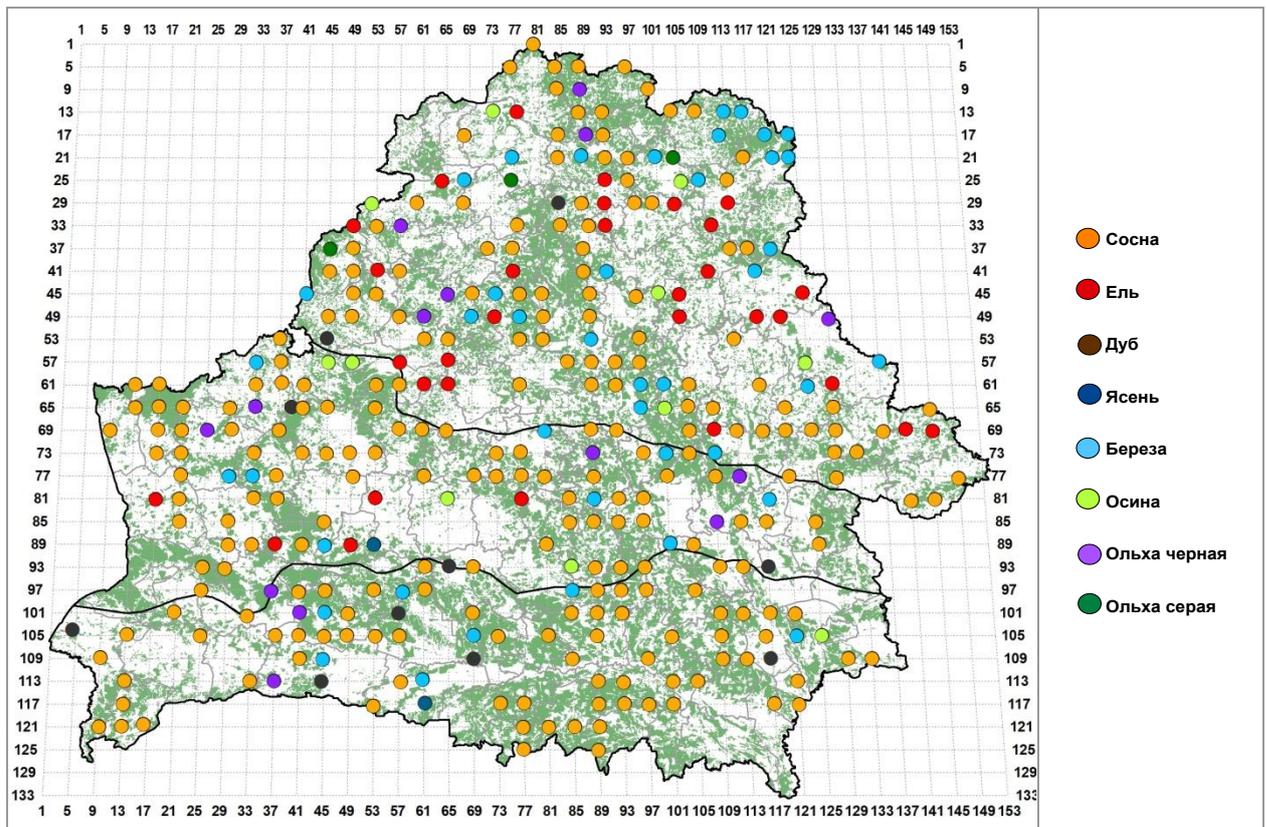


Рисунок 7.1 – Местоположение пунктов наблюдений обследованных в 2021 г. и преобладающие в них древесные породы

В каждом пункте наблюдений на четырех точках учета, расположенных по основным направлениям (север, юг, восток, запад) на расстоянии 25 м от центра пункта наблюдений, оценивалось не более чем по 6 деревьев, что в целом составляло 24 дерева. Наблюдения проводились в пунктах, в которых, по результатам наблюдений 2020 г., оставалось не менее 10 отобранных по определенным критериям учетных деревьев (в противном случае пункт наблюдений считался недействующим).

В 2021 г. в пунктах наблюдений обследовано 8035 деревьев. В том числе велось наблюдение за ранее отобранными для оценки деревьями, отставшими в росте и больше не относящимися к I-III классам Крафта, а также остающимся на корню старым сухостоем – мертвыми деревьями, усохшими в 2020 г. и раньше. Шкала классов Крафта – это мера положения, занимаемого деревом в окружающем древостое, установившегося в результате конкуренции между деревьями за жизненное пространство – солнечную энергию, воду и элементы почвенного питания.

Жизнеспособность обследуемых деревьев определялась по состоянию крон. Важнейшими визуальными признаками состояния крон деревьев являются их густота и цвет, а также наличие и доля усохших ветвей. Кроме оценки состояния кроны, определялись видимые повреждения деревьев различными неблагоприятными факторами, например, насекомыми, болезнями, животными, ветром, пожаром и пр., и степень повреждения ими различных частей дерева. Устанавливались причины гибели и рубки обследуемых деревьев.

Усредненный породный состав древостоя оцененного в пунктах наблюдений, установленный по соотношению количества оцененных деревьев, имел формулу 6С2Б1Е1Ос+Олч,Д. В данном случае за единицу объема принято оцененное дерево. Усредненный породный состав древостоя лесного фонда, установленный по доле участия запасов лесообразующих древесных пород, по состоянию на 01 января 2022 г. имел формулу 6С2Б1Е1Олч+Д,Ос. Случайный отбор учетных деревьев на всей территории страны и относительное соответствие породного состава оцененного древостоя в пунктах наблюдений и усредненного породного состава древостоя лесного фонда республики, позволяет считать осуществленную выборку репрезентативной, а полученные выводы о состоянии лесов статистически обоснованными.

Основной посыл и выводы

За период 2012 – 2021 гг. динамика основных показателей лесного фонда была положительной (рисунок 7.2). За этот период в результате предоставления земельных участков общая площадь лесного фонда республики увеличилась на 238,3 тыс. га. Лесистость территории страны увеличилась с 39,0 % до 40,1 %. Среднее ежегодное увеличение площади земель, покрытых лесной растительностью, составило 21,0 тыс. га. Средний запас насаждений за этот период увеличился с 206 до 226 м³/га. Площадь пахотных и луговых земель, находящихся в лесном фонде, уменьшилась с 16,1 до 13,7 тыс. га.

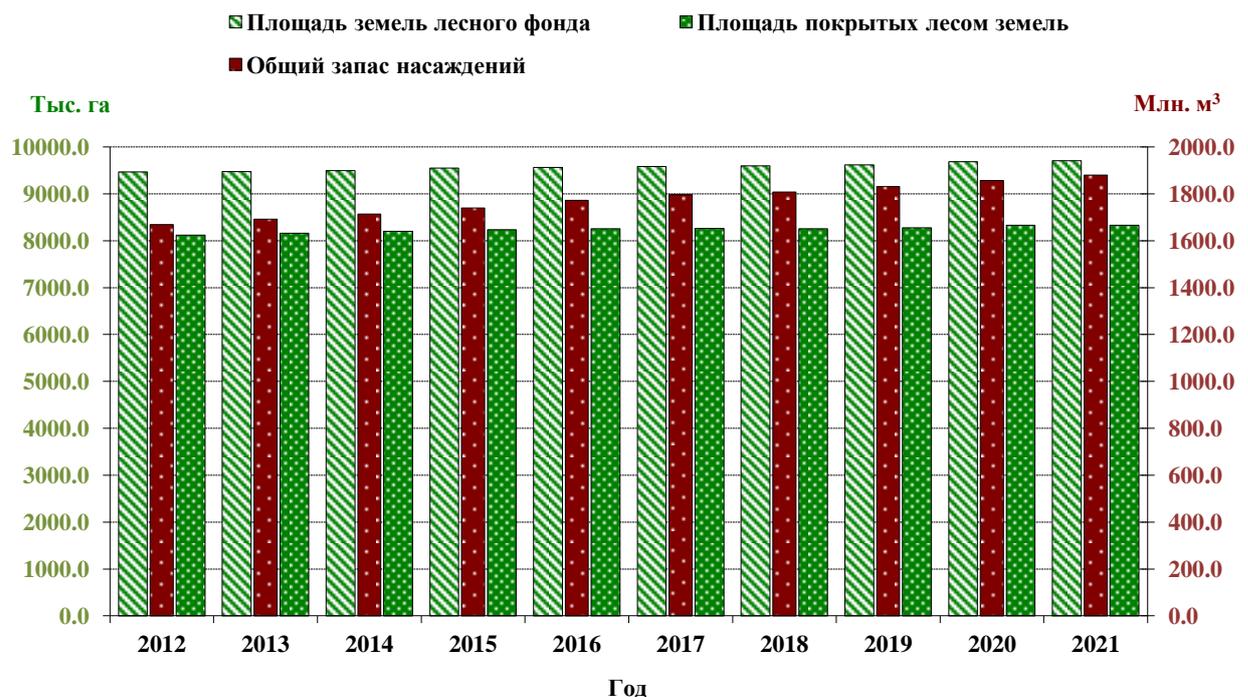


Рисунок 7.2 – Динамика площадей лесного фонда и запасов насаждений

За последние десять лет среднегодовая площадь искусственного лесовосстановления, на непокрытых лесом землях, составила 28,6 тыс. га. Меньше всего лесных культур было создано в 2012 г. (18,0 тыс. га), а больше всего в 2019 г.

(43,2 тыс. га). Среднегодовая площадь лесоразведения за этот период составила 1,8 тыс. га. С целью создания лесов на нелесных землях больше всего лесных культур было создано в 2015 г., а меньше всего – в 2020 г. Их площадь составила 4,0 и 0,6 тыс. га соответственно.

В 2015 – 2021 гг. ежегодные площади погибших насаждений были значительно больше, чем в предыдущие годы (рисунок 7.3). За этот период среднегодовая площадь погибших насаждений составила 28,1 тыс. га, что в 2,9 раза больше, а в 2018 г. – в 5,2 раз больше, чем среднее значение за предыдущие десять лет.



Рисунок 7.3 – Динамика погибших насаждений в лесном фонде республики

Неблагоприятные погодные условия были основной причиной гибели лесов. За последние десять лет от их воздействия среднегодовая гибель насаждений составила 18,9 тыс. га или 84 % всей площади погибших насаждений. За этот период от пожаров в среднем ежегодно погибало 1,2 тыс. га леса.

Результаты наблюдений и оценка

Состояние лесного фонда. По данным государственного лесного кадастра в 2021 г. (на 01 января 2022 г.) покрытые лесом земли (леса и кустарники) в лесном фонде республики занимали площадь 8333,2 тыс. га. В республике доминируют хвойные леса. Они преобладают во всех областях, кроме Витебской, где, напротив, преобладают мелколиственные леса, произрастающие на 52 % покрытой лесом площади. В хвойных лесах преобладают формации сосновых лесов. Сосновые леса не требовательны к почвенному плодородию, поэтому занимают довольно широкий эдафический ареал – от сухих песчаных бугров до верховых болот. Приурочены они в основном к песчаным, реже – супесчаным почвам. Формируются также на торфяных почвах переходного и верхового



типов болот. По доле участия в породном составе лесов сосняки довольно равномерно представлены во всех областях республики.

Еловые леса по занимаемой площади находятся на третьем месте, уступая березовым. Еловые леса сравнительно требовательны к почвенному плодородию и занимают преимущественно моренные и лессовидные суглинки, супеси, но обычны и на гумусированных песках с близким уровнем грунтовых вод по окраинам заболоченных



низин с проточным увлажнением. Основная часть их сосредоточена в Витебской, Минской и Могилевской области. По окраине Полесской низменности проходит южная граница сплошного распространения ели. Южнее этой границы ельники произрастают в островных местообитаниях. Они формируются в основном на гумусированных почвах имеющих постоянное проточное увлажнение с небольшим колебанием уровня грунтовых вод.

Среди широколиственных лесов основное место принадлежит дубравам, реже встречаются ясеневые и грабовые насаждения, кленовики и липняки встречаются редко и занимают небольшие участки. Дубовые леса распространены на богатых супесчаных, суглинистых, свежих и влажных почвах, а также в поймах рек. Почти половина дубрав сосредоточена в Гомельской области.



Березовые леса, образовавшиеся как производные от сосновых, еловых и дубовых лесов, представлены березой бородавчатой (73 %). Остальную часть березняков (27 %) составляет береза пушистая, приуроченная в основном к торфяным почвам низинного и переходного типа болот с различной степенью обводненности.

Черноольховые леса расположены, главным образом, на торфах низинного типа болот по всей республике, однако основные их площади находятся в Полесье.

Из других мелколиственных лесов значительные площади занимают осинники и сероольшаники, образовавшиеся как производные от еловых и дубовых лесов, реже – от сосновых.

Кустарниковые заросли представлены главным образом гидрофитными кустарниками, формирующимися на торфах со слабопроточным увлажнением и заболоченным западинам в основном из ив. В меньшей степени они представлены мезофитными кустарниками, формирующимися в поймах рек, оврагах, ложбинах в основном из черемухи, лещины, калины, бересклетов, ив. Реже – ксерофитными кустарниками, формирующимися на песчаных сухих почвах в основном из ивы остролистной (шелюги), можжевельника.

В целом леса Беларуси оцениваются как многопородные: в них естественно произрастает 28 видов деревьев и около 60 кустарниковых, 15 полукустарниковых и 8 кустарничковых видов. Кроме того, интродуцированы сосна Веймутова, дуб красный, тополь канадский, ясень пенсильванский и другие экзоты.

На территории Беларуси леса размещены неравномерно. Максимальная лесистость сохранилась в Восточном Полесье Гомельской области (46,9 %). Наименьшая лесистость характерна для Гродненской области (36,0 %), а также Брестской (36,3 %).

Средний возраст древостоев 57 лет (таблица 7.2). Из основных лесобразующих пород самый малый средний возраст имеют насаждения ольхи серой и клена, а самый большой – у дуба. Средний возраст насаждений в основном зависит от продолжительности жизни древесной породы и хозяйственной деятельности лесохозяйственных учреждений, ведущих лесное хозяйство.

Таблица 7.2 – Основные показатели лесов по состоянию на 01 января 2022 г.

Преобладающие древесные породы	Покрытые лесом земли, га					Общий запас насаждений, тыс. м ³					Среднее измене- ние запаса, тыс./м ³	Средний возраст, лет
	всего	в том числе по группам возраста				всего	в том числе по группам возраста					
		молод- няки	средне- возраст- ные	приспе- вающие	спелые и пере- стойные		молод- няки	средне- возраст- ные	приспе- вающие	спелые и пере- стойные		
Хвойные	4819966	926992	1606414	1516125	770435	1227891	84780	435728	469746	237637	19791,8	64
в т.ч. сосна	4053744	727827	1369246	1284298	672374	1021648	65310	364235	388758	203345	16341,2	65
ель	764504	197629	237089	231775	98011	206083	19371	71470	80969	34272	3441,9	59
прочие	1719	1537	79	53	51	161	99	23	19	20	8,7	19
Твердолиственные	328380	69079	163143	46374	49784	62554	4622	33997	11179	12756	961,8	73
в т.ч. дуб	277397	54832	135700	40152	46712	53933	3659	28564	9717	11994	796,8	77
граб	20891	491	13541	4542	2316	4073	27	2449	1033	564	67,4	60
ясень	14450	4513	8064	1361	513	2576	265	1831	350	129	45,6	59
клен	14453	9070	4889	254	240	1769	661	976	63	68	47,5	38
прочие	1190	173	949	65	4	204	11	177	15	1	4,5	53
Мягколиственные	3110069	434505	1357818	644426	673320	588687	23308	229094	153036	183249	13178,7	44
в т.ч. береза	1947153	283385	1012748	363530	287489	353690	15497	170630	90201	77362	7957	44
осина	225605	52384	28682	37925	106614	46723	3128	4411	7801	31383	1125,4	42
ольха серая	162860	18348	32450	54434	57628	25763	1021	4000	8991	11752	705,1	36
ольха черная	748571	70760	275716	184163	217932	159428	3288	48791	45306	62044	3305,1	48
липа	5716	317	3662	1233	504	1463	16	896	405	146	26,1	57
тополь	1194	35	40	75	1045	326	2	6	16	302	5,9	55
прочие	18971	9276	4520	3067	2108	1293	357	360	316	260	54,1	25
Прочие породы	126	28	67	15	16	12	1	8	2	1	0,4	35
Итого древесные породы	8258566	1430612	3127445	2206940	1493570	1879147	112712	698829	633963	433644	33932,7	57
Кустарники	74621	-	1947	216	72458	714	-	8	2	704	75,3	9
Всего	8333187	1430612	3129392	2207156	1566028	1879860	112712	698836	633965	434348	34008	57

В целом у хвойных и твердолиственных пород он больше среднего значения, у мягколиственных пород – меньше среднего значения.

В возрастной структуре лесов преобладают средневозрастные (группа возраста) насаждения. Группа возраста – это классификационная единица распределения древостоев по возрастным этапам роста и развития в течение жизненного цикла, отражающая их биологические и хозяйственные особенности. К группе средневозрастных насаждений относятся древостои после возраста молодняка до наступления возраста приспевающего древостоя. Для древостоев этого возрастного периода характерен интенсивный рост деревьев по диаметру при некотором снижении прироста в высоту. В лесном фонде удельный вес площади, занимаемой средневозрастными насаждениями, ежегодно уменьшался. За последние десять лет он уменьшился с 47,5 % до 37,6 % (на 9,9 %). Уменьшение их площади обусловлено в основном естественным процессом роста деревьев. Возраст растущих деревьев ежегодно увеличивается, в результате чего увеличивается и средний возраст насаждения. Как следствие, часть из них переходит в группу приспевающих. В связи с тем, что доля молодняков в составе лесов относительно небольшая, то та часть молодняков, которая по причине увеличения возраста ежегодно переходит в группу средневозрастных насаждений, не может компенсировать уменьшение площади средневозрастных насаждений, вызванное естественным увеличением их возраста.

Молодняки – это наиболее усиленно растущие древостои от раннего возраста, когда они формируются в лес (с периода смыкания крон), до процесса естественной дифференциации деревьев по классам роста. За последние десять лет площадь молодняков в составе лесов уменьшилась с 19,2 % до 17,2 %. Уменьшение доли молодняков обусловлено в основном переходом части молодняков в группу средневозрастных насаждений. Наличие в лесном фонде относительно небольшой доли спелых и перестойных насаждений, которые можно вырубить и взамен их создать молодые леса, не позволяет компенсировать ту часть площади молодняков, которая в связи с увеличением возраста ежегодно переходит в группу средневозрастных насаждений. Частично уменьшение доли молодняков связано также с тем, что в последние годы уменьшились площади лесоразведения, то есть уменьшились площади новых лесов, создаваемых на нелесных землях.

В отличие от молодняков и средневозрастных насаждений удельный вес приспевающих, а также спелых и перестойных насаждений ежегодно увеличивается. За счет перехода значительной части средневозрастных насаждений в группу приспевающих, их доля за последние десять лет увеличилась на 4,6 % и составила 26,5%. Приспевающие насаждения – это древостои с определившимися хозяйственно-техническими качественными признаками деревьев, но еще не достигшие возраста спелости.

Спелые и перестойные насаждения – это древостои, достигшие возраста наибольшего прироста запаса целевых деловых сортиментов и годные для рубки, до постепенного ухудшения технических качеств и превышения древесного отпада над приростом древесины. В возрастной структуре лесов спелые и перестойные насаждения занимают относительно небольшую площадь, но за последние десять лет их удельный вес увеличился с 11,6 % до 18,8 %.

В возрастной структуре отдельно взятых древесных пород доля спелых насаждений существенно отличается. Тополевники и осинники на 87,6 и 47,3 % занимаемой площади представлены спелыми и перестойными насаждениями, а кленовики и ясенники – на 1,7 % и 3,6 % соответственно. В целом мягколиственные древесные породы имеют наибольший удельный вес спелых и перестойных насаждений (21,7 %), а твердолиственные породы – наименьший (15,2 %).

Распространенные на территории лесного фонда гидрологические, почвенные и иные факторы, определяющие условия роста и развития лесов обеспечивают довольно хорошую потенциальную продуктивность насаждений. Показателем, характеризующим

потенциальную продуктивность лесного насаждения, является класс бонитета. Он устанавливается по скорости роста деревьев. Чем больше скорость роста деревьев, тем соответственно выше бонитет насаждения. На территории лесного фонда произрастают в основном высокопродуктивные (Iб-I класс бонитета) (более половины площади) и среднепродуктивные (II-IV класс бонитета) насаждения. Низкопродуктивные насаждения (V-Vб класс бонитета) встречаются значительно реже (3,2 % площади лесов). Они представлены в основном сосновыми и березовыми лесами осоково-сфагнового и сфагнового типов леса, произрастающими на торфяных почвах верхового типа болот, а также лишайниковым типом леса на сухих песчаных почвах.

Изменение площади лесов обусловлено хозяйственной деятельностью лесохозяйственных учреждений, ведущих лесное хозяйство, естественными процессами роста насаждений и влиянием природно-климатических факторов, изъятием и предоставлением земельных участков для ведения лесного хозяйства. По сути, в лесном фонде постоянно идут два противоположных процесса. Один направлен на увеличение площади лесов, а второй уменьшает их площадь.

Площадь лесов уменьшается при проведении сплошнолесосечных рубок спелых и перестойных насаждений в целях заготовки древесины, разрубке трасс под различные коммуникации, расчистке площадей для промышленных и других целей. Кроме того, ежегодно отмечается существенная площадь насаждений, погибших от различных природно-климатических факторов. За последние десять лет в лесном фонде республики от воздействия природно-климатических факторов в среднем ежегодно погибало 22,4 тыс. га лесных насаждений. Для сравнения, за последние десять лет почти такая же площадь лесных насаждений в среднем ежегодно вырубалась с целью заготовки древесины планируемыми сплошнолесосечными рубками главного пользования.

Основной причиной гибели лесов были неблагоприятные погодные условия. В среднем на 84 % площади погибших насаждений насаждения погибли от их воздействия. Следует отметить, что в площадь лесов, погибших от неблагоприятных погодных условий, кроме гибели от ветровала, бурелома, снеголома и т.п., включена также площадь насаждений, усохших от воздействия стволовых вредителей. Гибель лесов от стволовых вредителей включена в группу насаждений, погибших от неблагоприятных погодных условий, потому что стволовые вредители питаются на ослабленных неблагоприятными воздействиями деревьях и являются вторичной причиной, приводящей к их гибели.

Резкое увеличение площади погибших насаждений наблюдалось в период с 2015 по 2018 г. (рисунок 7.3). В 2015 г. общая площадь погибших насаждений была в 1,5 раза, в 2016 г. – в 3 раза больше, чем среднее значение за предыдущие десять лет. В 2017 и 2018 гг. площади погибших насаждений уже были в 3,9 и 5,5 раз больше, чем среднее значение за период с 2006 по 2014 гг. После 2018 г. площади погибших насаждений начали также резко ежегодно уменьшаться. В то же время в 2021 г. площадь погибших насаждений еще была в 1,4 раза больше, чем в среднем за период с 2006 по 2014 г.

В 2015 г. увеличение площади погибших насаждений было вызвано пожарами, в 2016 г. – в основном сильными ветрами. В 2021 г. ветровалы и буреломы были наиболее массовыми за период ведения мониторинга. В 2017 – 2021 гг. гибель насаждений была вызвана в основном воздействием стволовых вредителей. Чаще от их воздействия погибали сосновые и еловые леса. Усыхание еловых лесов вызвано в основном воздействием короеда-типографа, сосновых лесов – воздействием вершинного короеда. Усыхание еловых и сосновых лесов наблюдалось на всей территории страны, но две трети площади усохших еловых насаждений находилось на территории Минской и Могилевской областей. Усыхание сосновых лесов наблюдалось в основном в южной половине страны. При этом более половины площади усохших сосновых насаждений находилось на территории Гомельской области.

На территории лесного фонда Беларуси в период с 2006 г. по 2021 г. площади лесных насаждений погибших от пожаров составляли в основном от 0,1 до 0,7 тыс. га в

год. За этот период от воздействия пожаров в среднем ежегодно погибало 1,0 тыс. га леса.

Самым пожароопасным годом за этот период был 2015 г. В 2015 г. за лето, в среднем по стране, выпало 45 % климатической нормы осадков, за август – только 14 % от нормы. Из-за жаркой и сухой погоды почвенные засухи различной интенсивности отмечались на значительной территории страны с мая по сентябрь. В связи с длительным дефицитом осадков в августе и сентябре на большей части Брестской и Гродненской областей, местами и на остальной части территории страны, в лесах возникла чрезвычайная пожарная опасность (высший 5 класс горимости). В связи с этим, очаги возгорания быстро увеличивались и лесные пожары оказывались значительными по площади. При этом более половины площади насаждений, погибших от пожара, находилось на юге страны на приграничных с Украиной территориях. Пожары были в основном трансграничными и приходили с украинской территории. Сложность тушения этих пожаров была связана с наличием в приграничной территории крупных лесных массивов и отсутствием в них развитой дорожной сети, а также большим количеством труднодоступных для техники заболоченных участков леса и болот.

Сложная пожарная ситуация в лесах была также в 2019 г. и 2020 г. В 2019 г. из-за высоких температур и дефицита осадков высокая пожарная опасность в лесах отмечалась в апреле, июне и сентябре. В середине сентября по юго-востоку Гомельской области и в Лунинецком районе Брестской области отмечалась чрезвычайная пожарная опасность. В 2020 г. из-за отсутствия снежного покрова в зимний период и недобора осадков весной высокая пожарная опасность в лесах отмечалась с апреля до конца мая. В сентябре на большей части территории страны в лесах также устанавливалась высокая пожароопасная обстановка. При этом в юго-восточной части страны высокая пожарная опасность в лесах сохранялась практически с апреля до октября.

Увеличение площади лесов происходит естественным, искусственным и комбинированным путем. Для сокращения сроков возобновления леса, а также возобновления площадей хозяйственно ценными древесными породами лесхозы проводят искусственное лесовосстановление. По сути дела, это активная (с помощью человека) форма возобновления леса на землях, где лес ранее произрастал. Искусственное лесовосстановление производится посадкой или посевом. Посадка производится посадочным материалом – сеянцами, саженцами, черенками, посев – семенами деревьев и кустарников. Для создания насаждений, обладающих более высокой биологической устойчивостью и производительностью, культуры создаются в основном смешанными, то есть состоящими из двух и более древесных пород. При этом более половины площади лесных культур создается селекционным посевным и посадочным материалом.

За последние десять лет среднегодовая площадь искусственного лесовосстановления, выполненного на не покрытых лесом землях, составила 28,6 тыс. га. За этот период больше всего лесных культур было создано в 2019 г., а меньше всего в 2012 г. (рисунок 7.4).

Большие площади лесных культур создавались в 2016 – 2021 гг. В этот период среднегодовая площадь искусственного лесовосстановления была в 1,8 раз больше, чем среднегодовая площадь за предыдущие шесть лет. Увеличение площади созданных лесных культур в этот период было вызвано увеличением площади насаждений, погибших от различных природно-климатических факторов. В 2016 г. увеличение площади созданных лесных культур связано в основном с вырубкой насаждений, поврежденных лесными пожарами в 2015 г. В 2017 г. увеличение связано в основном с повреждением насаждений шквалистыми ветрами при прохождении грозовых фронтов, которые в 2016 г. отмечались на территории страны в течение всего лета. Наиболее сильный грозовой фронт прошел 13 июля, когда только на территории Смолевичского и Червенского лесхозов погибло около 10 тыс. га лесных насаждений. Осенью значительная часть этих площадей была расчищена и подготовлена почва для создания лесных культур. В связи с предстоящим большим объемом лесовосстановления, на части расчищенных площадей

уже в эту же осень были созданы лесные культуры. Обычно же осенью только подготавливают почву для посадки или посева лесных культур, а лесные культуры создают весной следующего года. В течение зимы 2017 г. все насаждения поврежденные ураганом были вырублены, весной на участках, на которых возможно создание лесных культур, была подготовлена почва и созданы культуры.

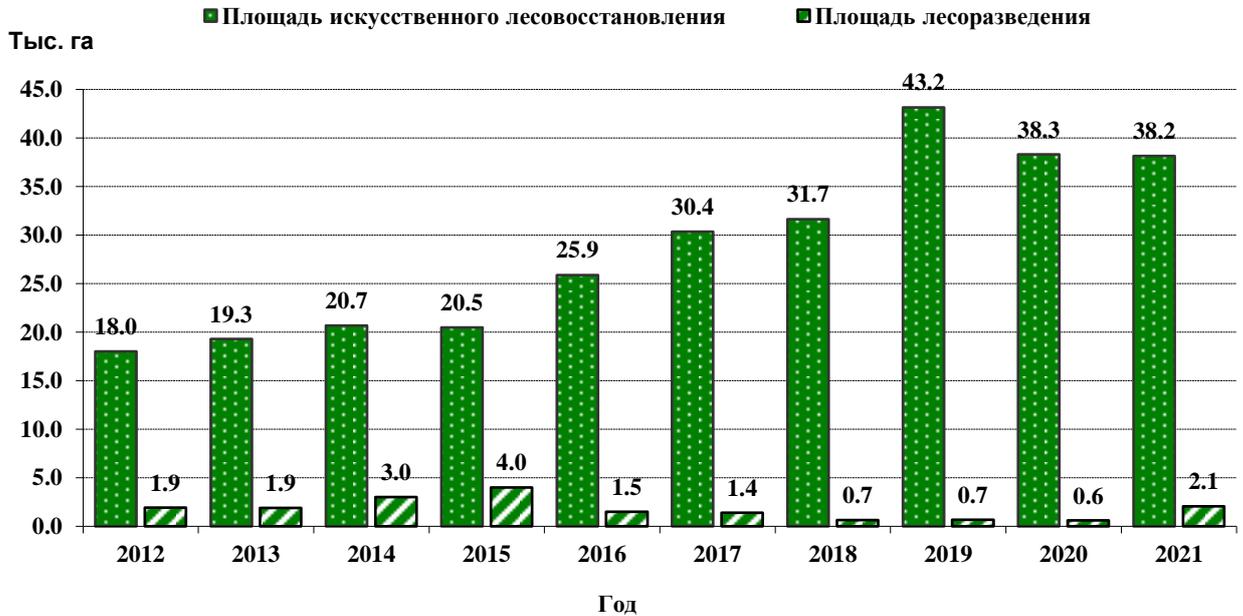


Рисунок 7.4 – Динамика лесовосстановления и лесоразведения

Значительные объемы искусственного лесовосстановления в 2018 – 2021 гг. связаны в основном с гибелью насаждений от воздействия стволовых вредителей. Лесные культуры создавались в основном на вырубках, образовавшихся после проведения сплошных санитарных рубок в хвойных насаждениях. Следует отметить, что в 2018 г. была отмечена максимальная площадь насаждений, погибших от воздействия различных неблагоприятных природных факторов (50 тыс. га). Как следствие, в 2019 г., после разработки погибших насаждений, была создана максимальная площадь лесных культур.

В период с 2010 г. по 2015 г. ежегодные площади искусственного лесовосстановления были меньшими не только в сравнении с последующими годами, но и в сравнении с предыдущими. Связано это в основном с уменьшением в эти годы площади земель, на которых можно было создавать лесные культуры. В сравнении с 2006 г. площадь, предназначенная для лесовосстановления (территории, подвергшиеся рубкам, пожарам, прогалины и т.п.), уменьшилась к 2010 г. почти на четверть. Соответственно уменьшилась и площадь, пригодная для проведения искусственного лесовосстановления. Уменьшение площади, пригодной для создания лесных культур, частично связано и с тем, что на значительных площадях сплошнолесосечные рубки главного пользования заменяются несплошными видами рубок (постепенными и выборочными). При постепенных рубках на определенном участке древостой вырубается за несколько приемов – от двух до четырех. Период рубки насаждения обычно не превышает 20 лет. Полная вырубка старого древостоя осуществляется в последний прием, когда под его пологом сформировался молодой древостой. Положительной стороной постепенных рубок является то, что участки лесного фонда постоянно находятся в лесопокрытом состоянии и тем самым обеспечиваются водоохранные и почвозащитные свойства леса.

Общая площадь последних приемов постепенных рубок, проведенных на территории лесного фонда, увеличилась с 2,6 тыс. га в 2006 г. до 3,9 тыс. га в 2011 г., и до 6,6 тыс. га в 2020 г. На этих площадях посев и посадку лесных культур заменяют на содействие естественному возобновлению леса, которое способствует ускорению этого

процесса. Мероприятия проводятся путем подготовки почвенной среды, благоприятной для восприятия древесных семян, сохранения подроста хозяйственно ценных пород при лесозаготовках и др. Более широкое применение несплошных рубок главного пользования способствует увеличению площади лесов естественной регенерации, как более приемлемых с экологической точки зрения.

Лесоразведение – это искусственное создание лесов на землях, где лес ранее не произрастал, путем посадки посадочного материала или посева семян лесных растений. Оно проводилось в основном на участках бывшего сельскохозяйственного пользования, а также на пахотных и луговых землях лесного фонда, то есть на нелесных землях. За последние десять лет на нелесных землях в среднем ежегодно создавалось 1,8 тыс. га лесных культур. Больше всего их было создано в 2015 г., а меньше всего – в 2020 г.

В целом за последние десять лет общая площадь лесоразведения была относительно небольшой, в сравнении с предыдущим десятилетием. Уменьшение площади лесоразведения в последние годы обусловлено в основном двумя причинами – уменьшением площади пахотных и луговых земель, которые входят в состав лесного фонда, и уменьшением площади передаваемых в лесной фонд низкопродуктивных сельскохозяйственных земель, намеченных под лесоразведение. На значительной части пахотных и луговых земель, которые входили в состав лесного фонда, к 2012 г. лесные культуры уже были созданы, то есть проведено лесоразведение. Значительная площадь низкопродуктивных сельскохозяйственных земель передавалась в состав лесного фонда в конце 1990-х начале 2000-х гг. На землях пригодных для создания лесных культур лесохозяйственными организациями было проведено лесоразведение. В связи со значительными площадями таких земель, только в 2004 – 2007 гг. площадь лесоразведения составила 72,8 тыс. га или в среднем 18,2 тыс. га в год, что в 10 раз больше, чем среднее значение за последние десять лет.

Состояние крон деревьев. Леса могут осуществлять свои функции, только если они устойчивы и здоровы. Устойчивость деревьев к стрессовым воздействиям и способность полностью проходить жизненный цикл определялась по состоянию крон. Состояние кроны интегрирует в себе сложный комплекс абиотических и биотических, внутренних и внешних воздействий на дерево, и, таким образом, комплексно отражает общее состояние конкретного дерева или, после соответствующего осреднения, всего участка, древесной породы или лесов в целом. Основным показателем, характеризующим жизненное состояние, является средневзвешенная категория состояния. Но поскольку в пунктах наблюдений определялась дефолиация крон деревьев, которая является значительно более мелкой шкалой оценки состояния деревьев чем категория состояния, то в качестве показателей характеризующих жизненное состояние нами использовались классы дефолиации и средний процент дефолиации.

В 2021 г. состояние крон оценено у 7439 учетных деревьев в 344 пунктах наблюдений. Состояние крон не оценивалось у срубленных и упавших по различным причинам деревьев. В том числе не оценивалось состояние крон деревьев в 2 пунктах наблюдений, в которых насаждения к моменту обследования погибли, и все деревья были вырублены в результате проведения санитарных рубок. Состояние крон также не оценивалось у сильно наклоненных и зависших деревьев, деревьев у которых по различным причинам обломано более половины кроны. Для этих деревьев определялись только причины повреждения или гибели.

Оцененные деревья имели в основном дефолиацию от 5 до 30 % (рисунок 7.5). Основная часть оцененных деревьев (73 %) имела дефолиацию от 10 до 20%, в том числе дефолиация 15 % отмечена почти у 30 % деревьев. Существенных отличий в распределении деревьев хвойных и лиственных пород по 5 % шкале дефолиации нет. В сравнении с 2019 г. как у хвойных, так и у лиственных пород, распределение деревьев по 5 % шкале дефолиации существенно не изменилось.

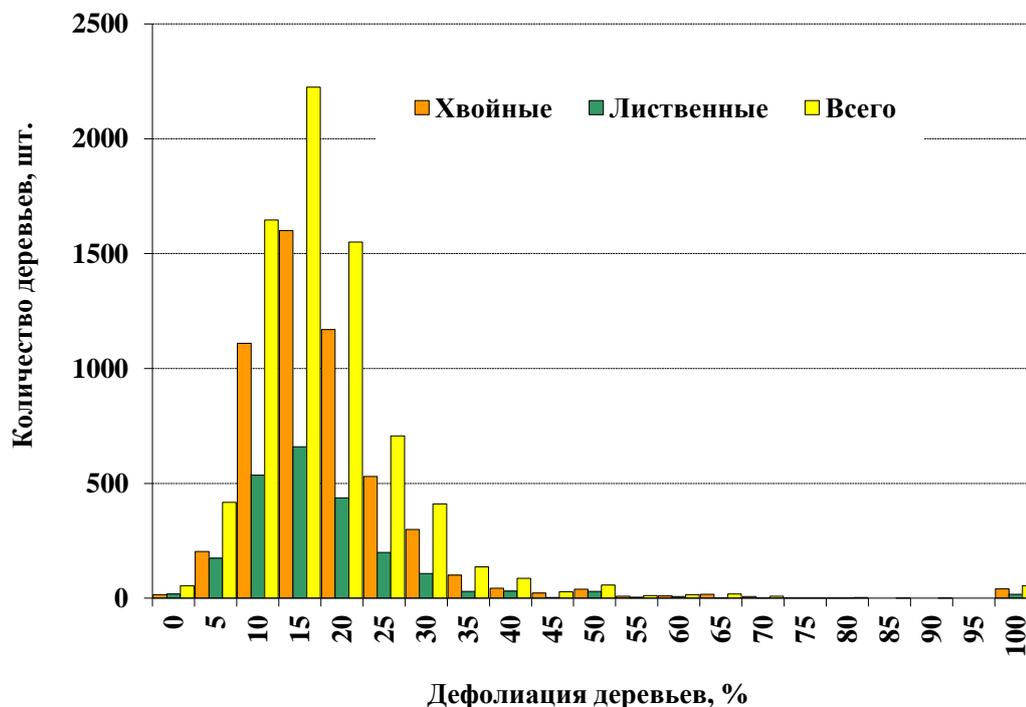


Рисунок 7.5 – Распределение деревьев оцененных по дефолиации в 2021 г.

По классификации международной программы по мониторингу и оценке влияния воздушного загрязнения на леса (ICP Forests), деревья с дефолиацией 0-10 % (деревья без признаков ослабления) отнесены к категории «здоровых» деревьев. Дефолиация деревьев 15-25 % (ослабленные деревья) рассматривается как сигнал предупреждения, а дефолиация деревьев более 25 % рассматривается как начало серьезного повреждения, и деревья, имеющие дефолиацию более 25 %, считаются «поврежденными». Однако это не означает, что дерево обязательно повреждено в физиологическом смысле. Сильно ослабленные и усыхающие деревья отнесены к «поврежденным» деревьям потому что они имеют не только существенную потерю хвои/листвы, но и устойчивое снижение прироста. Насаждения и древесные породы в пунктах наблюдений также считаются «поврежденными», если средний процент дефолиации деревьев в данном пункте более 25 %, а при средней дефолиации до 10 % включительно – «здоровыми».

По отношению к 2020 г. удельный вес «здоровых» деревьев увеличился, а «поврежденных» деревьев – уменьшился. Как следствие, уменьшился и средний процент дефолиации деревьев (таблица 7.3). Указанные в таблице изменения, измеренные в %, приняты для того, чтобы можно было напрямую сравнивать показатели, изначально измеренные в процентах. В связи с небольшим количеством учетных деревьев граба, клена, ясеня и других пород, и, соответственно, большого удельного веса каждого отдельно взятого дерева, анализ состояния деревьев в разрезе этих пород не проводился.

Таблица 7.3 – Распределение деревьев по классам дефолиации в 2021 г. и изменение по отношению к 2020 г. в %

Группы пород	Количество оцененных деревьев	Процентная доля деревьев по классам дефолиации / разница в сравнении с предыдущим годом						2 – 4 (> 25%)	средний процент дефолиации
		0 нет дефолиации (0–10%)	1 незначительная дефолиация (15–25%)	2 умеренная дефолиация (30–60%)	3 сильная дефолиация (65–95%)	4 усохшие (100%)			
Хвойные, всего	5226	25,4 +0,8	63,2 -0,1	10,1 -0,4	0,5 -0,4	0,8 +0,1	11,4 -0,7	18,6 -0,2	
в т.ч. сосна	4583	25,2 +0,6	63,1 +0,3	10,7 -0,5	0,6 -0,3	0,4 -0,1	11,7 -0,9	18,4 -0,4	
ель	643	26,9 +2,5	63,8 -3,8	5,6	0,3 -0,5	3,4 +1,8	9,3 +1,3	19,7 +0,7	
Твердолиственные, всего	278	21,9 +0,2	58,3 +0,4	19,1 +0,2	0,7 -0,4	0,0 -0,4	19,8 -0,6	19,7 -0,5	
в т.ч. дуб	178	11,8 -4,0	61,3 +3,7	25,8 +0,3	1,1	0,0	26,9 +0,3	22,1 +0,5	
Мягколиственные, всего	1935	37,6 +1,8	52,7 -2,3	8,6 +0,2	0,3 -0,1	0,8 +0,4	9,7 0,5	16,7 +0,1	
в т.ч. береза	1121	33,9 +0,7	55,6 -1,5	9,3 +0,4	0,3	0,9 +0,4	10,5 +0,8	17,3 +0,2	
ольха черная	353	48,5 +2,9	45,0 -4,4	5,7 +1,6	0,0 -0,6	0,8 +0,5	6,5 +1,5	14,7 +0,1	
осина	388	38,7 +2,1	50,2 -2,0	10,1 -0,8	0,5 +0,2	0,5 +0,5	11,1 -0,1	16,9 +0,2	
Все породы	7439	28,5 +1,2	60,2 -0,8	10,0 -0,3	0,5 -0,3	0,8 +0,2	11,3 -0,4	18,1 -0,2	

В 2021 г. доля «здоровых» деревьев увеличилась у большинства древесных пород. Но наиболее значительное увеличение было у ели, ольхи черной и осины. Примечательно, что у ольхи черной и осины доля «здоровых» деревьев стала на 6,6 % больше своих среднегодовых значений. У других же пород, несмотря на увеличение, доля «здоровых» деревьев остается меньше своих среднегодовых значений.

У дуба, напротив, доля «здоровых» деревьев существенно уменьшилась. В связи с переходом «здоровых» деревьев в категорию ослабленных деревьев, а также части деревьев из категории ослабленных в категорию сильно ослабленных, у дуба существенно увеличился средний процент дефолиации. Следует отметить, что средний процент дефолиации увеличился у большинства древесных пород. Увеличение среднего процента дефолиации произошло в основном за счет увеличения доли усохших деревьев.

Если сравнивать хвойные и лиственные породы, то лиственные породы имеют меньший средний процент дефолиации в сравнении с хвойными – 17,1 % против 18,6 % соответственно. Однако лиственные породы, в сравнении между собой, имеют более значительные различия, чем различия между сосной и елью. Мягколиственные породы имеют меньшую дефолиацию крон, чем твердолиственные. Средний процент дефолиации твердолиственных пород, за исключением клена, даже больше чем у сосны и ели. У клена более половины оцененных деревьев являются «здоровыми» и имеют средний процент

дефолиации 10 %.

Дефолиация обследованных насаждений определялась путем вычисления среднего значения дефолиации крон всех деревьев оцененных в пункте наблюдений. В 2021 г. преобладали насаждения со средним процентом дефолиации деревьев от 11 до 20 % (рисунок 7.6). В том числе 37,6 % обследованных насаждений имели среднюю дефолиацию 16-20 %. Доля насаждений со средним процентом дефолиации 16-20 % была максимальной у большинства древесных пород. У сосняков, ельников, дубрав и осинников она составила 39,5; 29,0; 50,0 и 27,3 % соответственно. У березняков и черноольшаников максимальная доля насаждений имела дефолиацию 11-15 %. Они составили 47,6 и 50,0 % соответственно. Следует отметить, что к соснякам, ельникам, дубравам, березнякам и др. относятся как чистые насаждения, образованные деревьями одной какой-либо древесной породы, так и смешанные – состоящие из деревьев двух или более различных пород. Смешанное насаждение относилось к какому-то лесу (сосняку, ельнику и др.) по древесной породе, преобладавшей в насаждении.

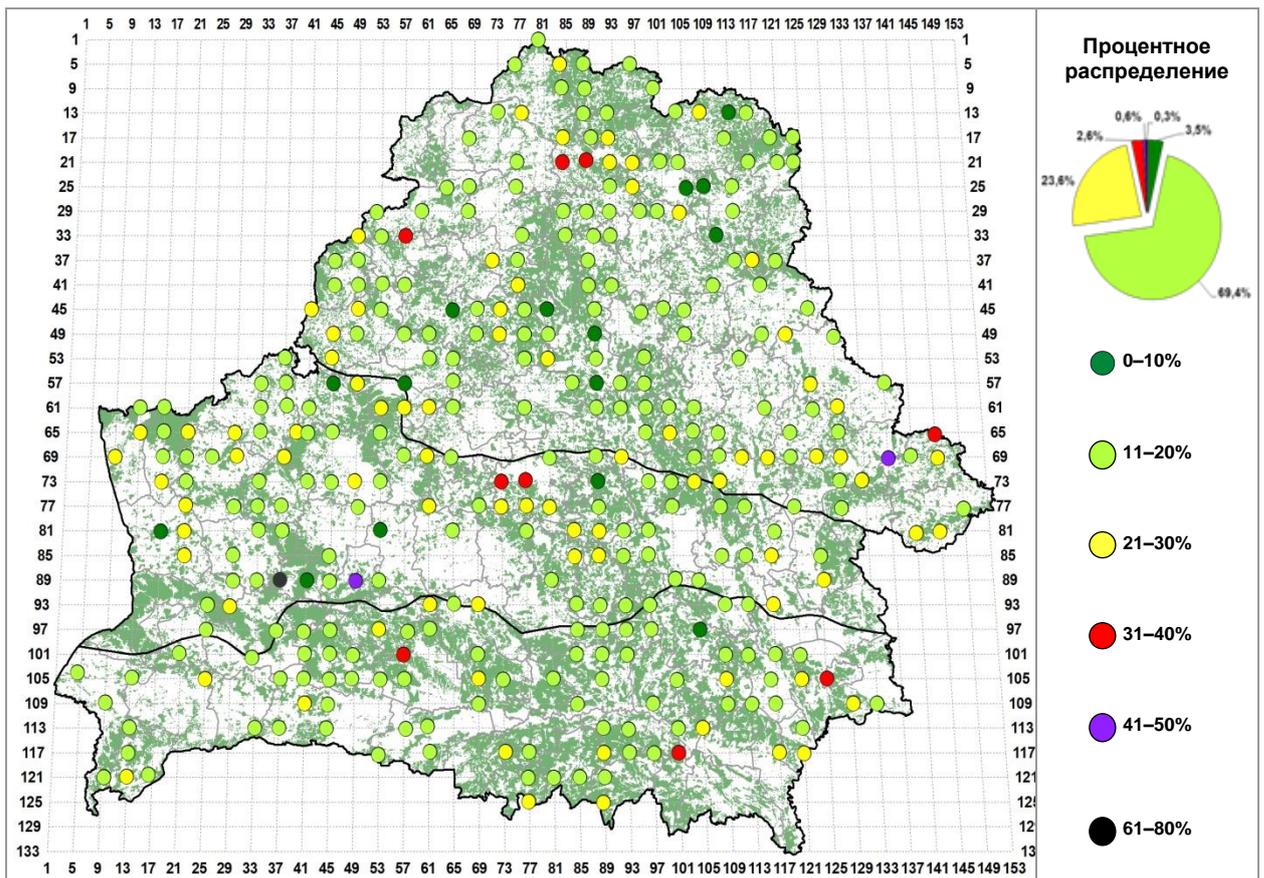


Рисунок 7.6 – Дефолиация насаждений обследованных в 2021 г.

Второй по удельному весу группой насаждений были насаждения со средней дефолиацией деревьев 21-30 %. При этом, 77,8 % насаждений из этой группы имели среднюю дефолиацию 21-25 %. Среди древесных пород наибольшая доля насаждений с дефолиацией 21-25 % была у дубрав и ельников 30,0 и 22,6 % соответственно. Удельный вес насаждений с дефолиацией более 25 %, то есть «поврежденных» по признаку дефолиации, составил 8,9 % и был в 1,4 раз больше чем среднее значение за предыдущие десять лет. Древесные породы по удельному весу «поврежденных» насаждений расположились в следующем порядке: осина (27,3 %), дуб (10,0 %), ель (9,7 %), сосна (8,6 %) и береза (2,4 %). Дефолиация деревьев в «поврежденных» насаждениях была вызвана в основном болезнями деревьев, стволовыми вредителями и, предположительно, засухами. Болезнями чаще повреждались лиственные породы, стволовыми вредителями и

засухами – сосна и ель. При этом деревья, поврежденные стволовыми вредителями, на момент обследования были в основном сухостойными.

Удельный вес насаждений с дефолиацией до 10 % включительно, то есть «здоровых» по признаку дефолиации, составил 3,5 % и был максимальным за период наблюдений. В 2021 г. отмечены «здоровые» сосняки, ельники, березняки, осинники и черноольшаники. Их удельный вес от всех обследованных сосняков, ельников, березняков, осинников и черноольшаников составил 1,3 %; 9,7 %; 4,8 %; 18,2 % и 14,3% соответственно.

Изменение жизненного состояния насаждений определялось путем отношения среднего процента дефолиации всех оцененных деревьев в пункте наблюдений в 2021 г. к 2020 г. Изменение среднего процента дефолиации считалось существенным, если оно было больше 5, то есть больше точности измерения, и статистически значимо. Относительно 2020 г. доля насаждений, состояние которых изменилось в сторону улучшения, была существенно меньшей, чем доля насаждений, состояние которых ухудшилось (рисунок 7.7).

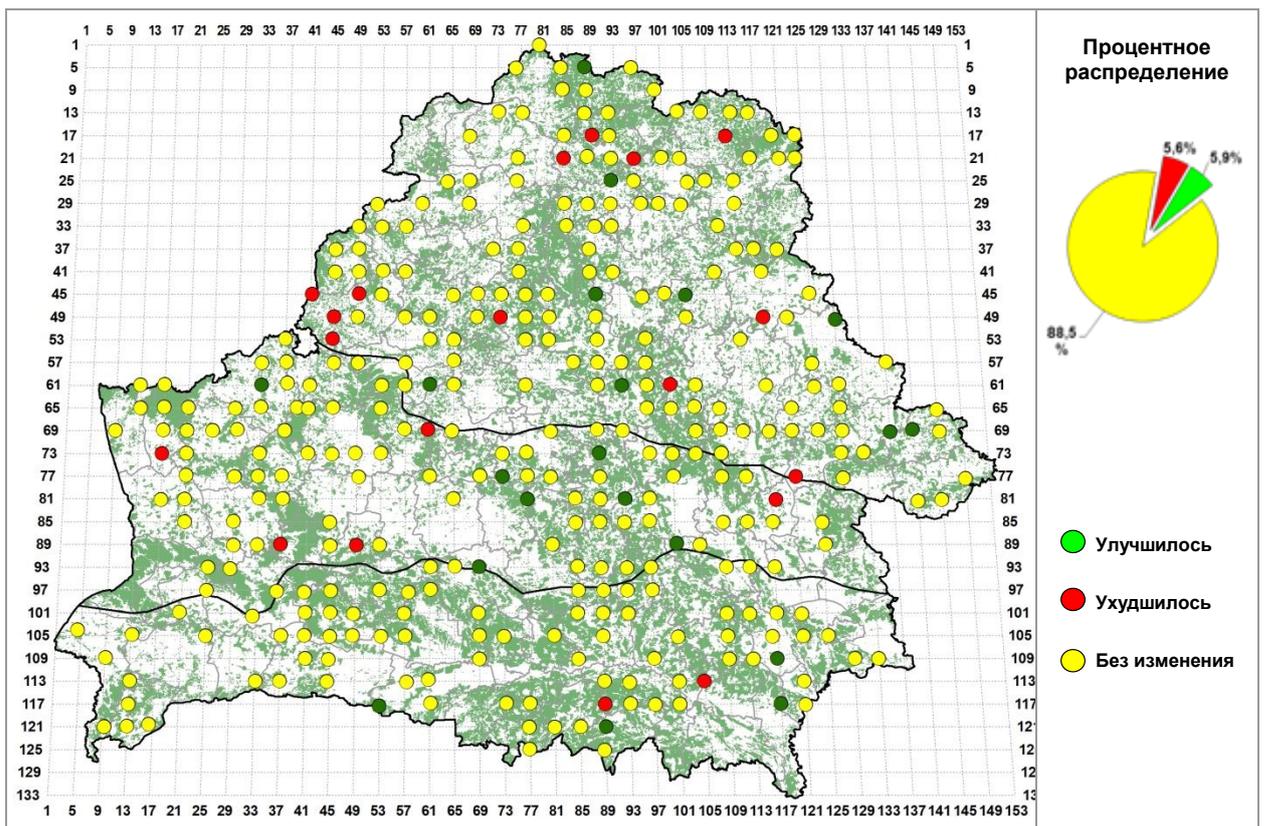


Рисунок 7.7 – Изменение состояния насаждений в сравнении с 2020 г.

Если рассматривать древесные породы в отдельности, то в 2021 г. количество насаждений, состояние которых изменилось в сторону улучшения, было несколько большее у сосны, ели и ольхи черной. У березы, напротив, значительно больше было количество насаждений, состояние которых изменилось в сторону ухудшения.

Поскольку усредненный породный состав оцененного древостоя в пунктах наблюдений по годам обследований относительно соответствовал усредненному породному составу древостоя лесного фонда республики, то по динамике среднего процента дефолиации оцененных деревьев, «здоровых» и «поврежденных» деревьев, а также древесного отпада, оценивалось изменение состояния лесов за весь период наблюдений. За время проведения мониторинга неоднократно отмечались периоды ухудшения состояния лесов. Первый раз существенное ухудшение состояния лесов наблюдалось в 1993 – 1994 гг. Тогда после сухого 1992 г., который был самым

засушливым годом за всю историю метеорологических наблюдений, отмечалось уменьшение доли «здоровых» деревьев и увеличение доли «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев (рисунок 7.8). Ослабление деревьев привело к снижению их энтомоустойчивости. Как следствие, существенно увеличилась численность насекомых, питающихся тканями деревьев. С 1998 г. численность листогрызущих насекомых значительно уменьшилась, и удельный вес «здоровых» деревьев начал быстро увеличиваться. Одновременно уменьшалась и доля «поврежденных» деревьев. Две эти тенденции повлекли существенное снижение среднего процента дефолиации.

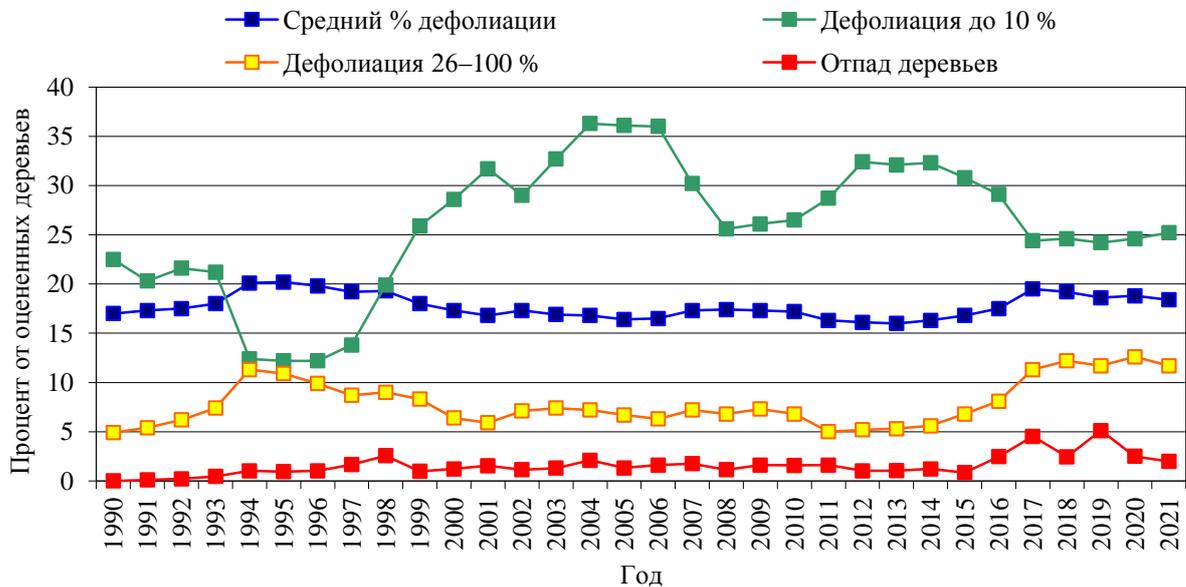


Рисунок 7.8 – Динамика дефолиации и отпада оцененных деревьев за период проведения мониторинга

В 2002 – 2003 гг. состояние лесов снова ухудшилось. В эти годы наблюдалось существенное увеличение доли «поврежденных» деревьев, а удельный вес «здоровых» деревьев изменился незначительно. Ухудшение состояния лесов также было вызвано в основном засухами и воздействием насекомых. В следующие 3 года состояние лесов улучшалось.

В 2007 – 2008 гг. снова наблюдалось ухудшение состояния лесов. В эти годы наблюдалось в основном существенное уменьшение доли «здоровых» деревьев, которое было вызвано в основном засухой 2007 г. и весенними заморозками 2008 г. В мае 2008 г. заморозки отмечались практически повсеместно. В самые холодные ночи в приземном слое температура воздуха понижалась до -5 – -6°C , а на торфяниках Полесья – до -7°C .

Начиная с 2010 г. по 2012 г. состояние лесов улучшилось. В эти годы увеличился удельный вес «здоровых» по признаку дефолиации деревьев, уменьшилась доля «поврежденных» деревьев, а средний процент дефолиации уменьшился до минимального значения.

После засухи 2015 г., которая была сопоставима с засухой 1992 г., началось очередное ухудшение состояния лесов. С 2015 г. отмечалось существенное уменьшение доли «здоровых» деревьев и увеличение доли «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев. Эти тенденции повлекли существенное увеличение среднего процента дефолиации. В 2017 г. он оказался всего на 0,1 % меньше, чем максимальное значение за весь период наблюдений. В 2016 и 2017 гг. наблюдалось также стремительное увеличение отпада деревьев. Древесный отпад определялся как суммарная доля усыхающих, усохших и срубленных при проведении санитарных рубок деревьев, а также захламленности, образовавшейся в год обследования. Деревья, срубленные при проведении санитарных

рубок, были включены в древесный отпад, потому что при проведении этих рубок вырубались, как правило, деревья, ранее погибшие от воздействия ветра, вредителей и болезней. При этом учитывались только деревья 1-3 классов Крафта, то есть естественный отпад, происходящий преимущественно за счет деревьев низших классов роста, не учитывался.

Отпад деревьев в основном напрямую зависел от их жизненного состояния, то есть чем больше был удельный вес деревьев с дефолиацией более 25 %, тем обычно больше был и отпад. Связано это с тем, что ослабление деревьев способствует размножению вредителей и распространению болезней, что приводит к усыханию деревьев и увеличению доли деревьев, вырубаемых при проведении санитарных рубок.

Существенное влияние на санитарное состояние лесов также оказывают массовые ветровалы и снеголомы. В данном случае и ниже по тексту термин ветровал будет означать опасное природное явление, вызванное сильным ветром, в результате которого происходит падение деревьев с корнями, обламывание стволов и вершин деревьев. Так резкое увеличение отпада учетных деревьев в 1997 г. и 1998 г. вызвано штормовым ветром, достигавшим местами скорости 115 км/час, пронесшимся над большей частью Брестской и Минской областей. Затем, зимой, значительная часть наклоненных ветром деревьев погибла от снеголома. Массовые ветровалы, но на более локальных территориях, наблюдались в 2005 г., 2006 г., 2009 г., 2010 г. и 2016 г. Как следствие, в эти годы древесный отпад также был больше чем обычно.

За период с 1994 г. по 2015 г., без учета указанных выше по тексту "ветровальных" годов, отпад учетных деревьев составлял от 1 до 2 %, а среднее значение составило 1,5 %. С 2017 г. отпад деревьев существенно увеличился. При этом в 2019 г. он был максимальным за период наблюдений. За период с 2017 по 2021 г. древесный отпад составил в среднем 3,1 %, то есть больше чем в 2 раза превышал среднее значение за предыдущие годы.

Повреждения растущих деревьев. В 2021 г. на наличие повреждений оценено 7400 растущих дерева I-III классов Крафта. Из них 697 деревьев имели повреждения, видимые при наружном осмотре деревьев. Повреждение дерева определялось как изменение или нарушение части дерева, оказывающее неблагоприятное влияние на его функционирование. Повреждения деревьев и их частей были вызваны воздействием насекомых, грибов, условий погоды и других факторов. Их воздействие могло быть относительно безвредным и внешне не ослаблять дерево, но могло иметь и большие последствия, вплоть до гибели дерева. При проведении обследований и обнаружении на оцениваемом дереве нескольких видов повреждений или нарушений, отмечалось только одно наиболее опасное, по мнению наблюдателя, повреждение, влияние которого сказывается в настоящее время либо может повлиять на состояние дерева впоследствии.

Для описания повреждений деревьев, деревья разделили на четыре важные части: а) хвоя/листва; б) ветви, побеги; в) ствол; г) корни и корневая шейка (часть дерева в которой корни переходят в ствол). Описание повреждений в пределах выделенных частей проводилось по более детальной спецификации. Однако при анализе повреждений деревьев более детальная спецификация оставлена только для ствола, так как ствол является самой повреждаемой частью дерева. Более частое повреждение ствола связано с тем, что он составляет основной объем дерева. На долю ствола приходится в среднем 60-85 % его объема. Распределение поврежденных деревьев по признакам повреждений, наблюдаемых в частях дерева, приведено в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Распределение поврежденных деревьев по признакам повреждений, наблюдаемых в частях дерева, в 2021 г.

Часть дерева	Признак повреждения	Количество деревьев	%
Хвоя, листва	объедание	40	0,5
	некроз	9	0,1
	микрофолия	4	0,1
Итого		53	0,7
Ветви, побеги	обламывание	23	0,3
	отмирание	27	0,4
Итого		50	0,7
Ствол	деформация	38	0,5
	обламывание	13	0,2
	повреждение насекомыми	9	0,1
	некроз	108	1,5
	смолотечение и дегтеобразные выделения	30	0,4
	повреждение грибами	91	1,3
	ранение	209	3,0
	гниение	50	0,7
наклонное положение	17	0,3	
Итого		565	8,1
Корни и корневая шейка	повреждение грибами	3	0,1
	ранение	8	0,1
	гниение	9	0,1
	подтопление	9	0,1
Итого		29	0,4
Итого живых деревьев, имевших повреждения		697	9,9
Итого живых деревьев, не имевших повреждения		6703	90,1
Всего оцененных живых деревьев:		7400	100,0

Ранения были наиболее частым признаком повреждения, видимым при наружном осмотре деревьев. Они составили треть общего числа признаков повреждений, отмеченных на деревьях. Большое количество деревьев имевших ранения частично можно объяснить тем, что механические повреждения ствола и корневой шейки легко обнаружить при осмотре деревьев, и вероятно, поэтому они указывались чаще, чем другие признаки повреждений.

Частым признаком повреждения деревьев были некрозы. Некрозы – это омертвление отдельных участков листьев, камбия и наружных слоев древесины стволов и ветвей деревьев. Возникают они под влиянием грибов, бактерий и других неблагоприятных факторов (например, заморозков, ожогов). Наиболее часто они отмечались на деревьях сосны и дуба. У сосны они вызваны ржавчинными грибами (рак-серянка), у дуба – в основном бактериальными болезнями.

Трутовые и шляпочные грибы, развивающиеся на древесине растущих деревьев, также были довольно частым признаком повреждения. Они развивались на деревьях всех пород, а их плодовые тела расположены в основном на стволах деревьев. Трутовые грибы, поражающие центральную (сердцевинную) древесину, долгое время существуют на пораженном дереве, внешне не ухудшая его состояния. Грибы, имеющие многолетние плодовые тела, расположенные на стволах деревьев, также как и ранения, довольно легко

обнаруживаются при наружном осмотре деревьев. Шляпочные грибы, поражающие корневую и заболонную древесину, разрушая необходимые для растения ткани, как правило, относительно быстро вызывают его гибель. Плодовые тела шляпочных грибов обычно образуются в определенный период и существуют непродолжительное время. Время же проведения наблюдений в каждом конкретном пункте не всегда попадает на этот период. В связи с этим, для деревьев, у которых ранее отмечалось повреждение грибами (опенок и др.), при последующих обследованиях, в случае неудовлетворительного состояния кроны и отсутствии видимых признаков повреждения, признак повреждения грибами оставался.

Оцененные деревья в основном имели слабые повреждения (5-20 %). Они отмечены у половины деревьев, имевших повреждения. В том числе у трети поврежденных деревьев отмечены повреждения различных частей степенью 5-10 %, а 5 %-ная степень повреждения отмечена на максимальном количестве деревьев лиственных и хвойных пород (рисунок 7.9). В сравнении с предыдущими годами, как у хвойных, так и у лиственных пород, распределение поврежденных деревьев по 5 %-ной шкале степени повреждения изменилось несущественно.

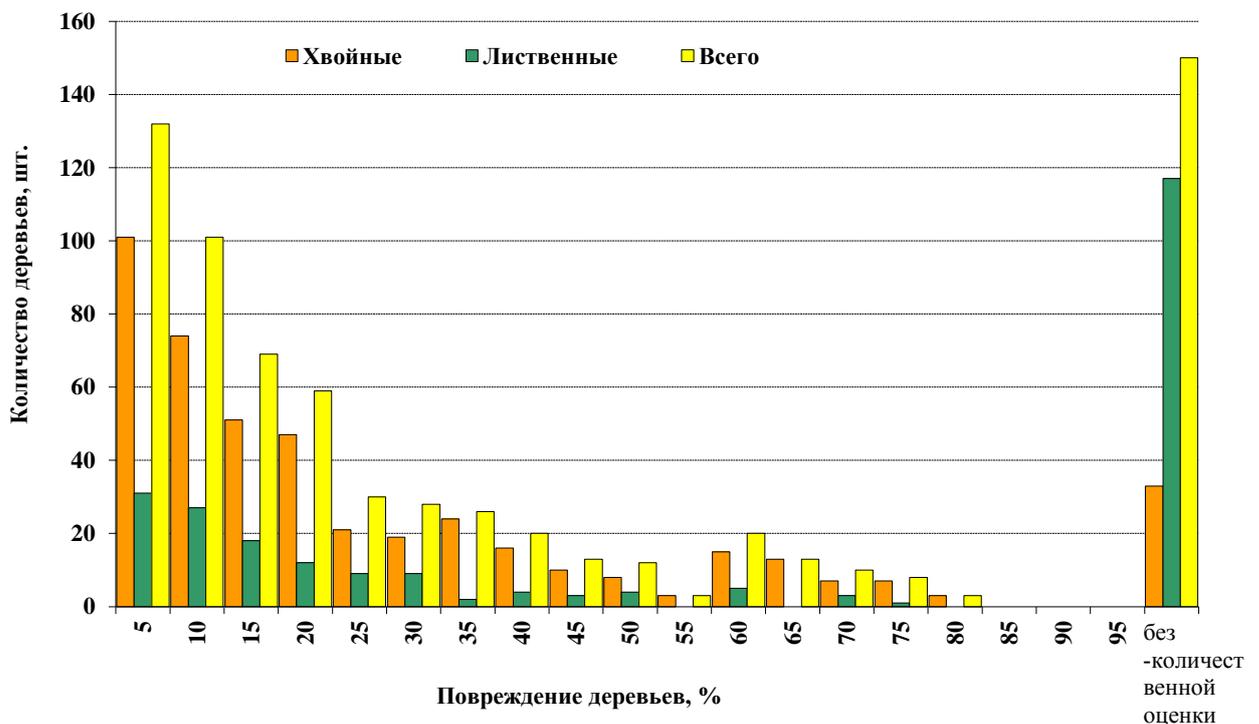


Рисунок 7.9 – Распределение деревьев оцененных по степени повреждения в 2021 г.

Почти четверть деревьев, имевших повреждения, не оценены количественно. Связано это с тем, что растущие деревья с повреждением корней, наличием плодовых тел грибов, буровых отверстий насекомых, деревья, сильно наклоненные ветром, и др. – повреждены, но определить визуально степень этих повреждений невозможно. Для таких деревьев указывалась только поврежденная часть дерева, признак повреждения и повреждающий фактор. Более половины деревьев, у которых не определялась степень повреждения, имели повреждения фитопатогенными грибами, оставшаяся часть деревьев была повреждена в основном стволовыми вредителями и ветром. Чаще степень повреждения не оценивалась количественно у деревьев лиственных пород.

Из живых оцененных деревьев основная доля приходилась на деревья II класса Крафта (62,3 %). Деревья II класса Крафта – это господствующие деревья, образующие основной – верхний полог леса, у которых крона развита вполне нормально во все

стороны. Удельный вес оцененных деревьев I и III класса Крафта приблизительно одинаков и составил соответственно 17,8 и 19,9 %. Кроны деревьев этих двух классов занимают противоположное положение относительно полога насаждения образованного господствующими деревьями. Деревья I класса Крафта – это прегосподствующие деревья, у которых верхняя часть крон, как правило, располагается над основным уровнем лесного полога. Они имеют мощную раскидистую крону, чаще всего с толстыми сучьями, и толстый ствол. Эти деревья пользуются большим притоком солнечной энергии, развивают мощную корневую систему и извлекают из почвы много воды и питательных веществ.

Деревья III класса Крафта – это согосподствующие деревья, у которых кроны более узкие, чем у деревьев II класса, но полностью или их верхняя часть входят в основной полог леса. Они получают часть солнечного света сверху, но в меньшей степени, чем деревья II класса. В конкурентной борьбе, стремясь за солнечным светом, они, как правило, уступают господствующим деревьям не только в развитии кроны, но и в диаметре ствола. Деревья III класса Крафта имеют больше повреждений, в том числе и в большинстве частей дерева, чем деревья I и II классов (рисунок 7.10).

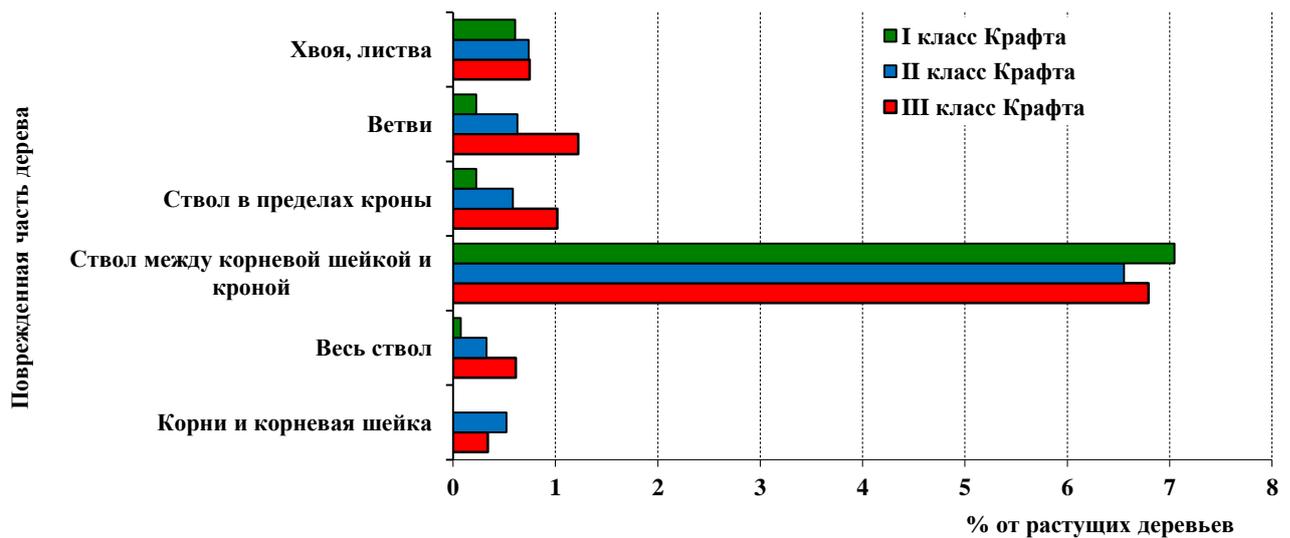


Рисунок 7.10 – Распределение поврежденных частей деревьев в пределах классов Крафта в 2021 г.

Видимые повреждения различных частей дерева отмечены у 10,7 % растущих согосподствующих деревьев. Согосподствующие деревья – это, как правило, отстающие в своем развитии деревья и ослабленные в результате конкурентной борьбы за свет, воду и элементы почвенного питания. Как следствие, они менее устойчивы к воздействию неблагоприятных факторов. В сравнении с деревьями I и II классов Крафта наиболее существенные различия наблюдаются в доле деревьев, имевших повреждения ветвей. Согосподствующие деревья для своей высоты часто имеют относительно тонкий ствол. Как следствие, их кроны сильнее раскачиваются ветром, чем кроны деревьев I и II классов. В результате на части деревьев отмечено обламывание тонких ветвей от ударов об кроны соседних деревьев. Также наблюдается охлестывание деревьев этого класса роста, в основном сосен, лиственными породами. Охлестывание – это повреждение гибкими ветвями лиственных пород (в основном березы) крон хвойных пород при раскачивании деревьев ветром. Упругие ветви березы при раскачивании их ветром наносят сильные удары по кронам растущих рядом хвойных деревьев. В результате этого ветви сосны и ели лишаются хвои и даже обламываются, что приводит к изреживанию их крон и ослаблению роста.

Прегосподствующие и господствующие деревья имели соответственно 8,2 и 9,4 % поврежденных деревьев. Прегосподствующие деревья не только реже повреждались, у

них также не наблюдалось повреждений корней. В то же время повреждение ствола между корневой шейкой и кроной отмечалось чаще, чем у деревьев других классов. Более частое повреждение ствола между корневой шейкой и кроной у прегосподствующих деревьев связано с существенной долей осин в этом классе. В молодом возрасте (до 50 лет) осины имеют большой прирост в высоту и по диаметру, в связи с чем, почти треть оцениваемых деревьев являются прегосподствующими. Осина же является одной из наиболее поврежденных древесных пород. Деревья поражены в основном болезнями. Всего видимые повреждения стволов гнилевыми болезнями имели 18,1 % оцененных осин.

Ствол, являясь основной частью дерева по занимаемому объему, поврежден у всех пород. Наиболее повреждаема часть ствола между корневой шейкой и кроной (рисунок 7.11). Повреждения этой части составили 88,4 % всех повреждений стволов деревьев, видимых при наружном осмотре. В целом у лиственных пород повреждения стволов отмечались чаще, чем у хвойных пород. Они повреждены в основном трутовыми грибами, реже – механическими ранениями. У ольхи серой, помимо повреждения ствола между корневой шейкой и кроной, также отмечена существенная доля деревьев с повреждениями ствола в пределах кроны. Эти повреждения вызваны в основном обламыванием вершин деревьев.

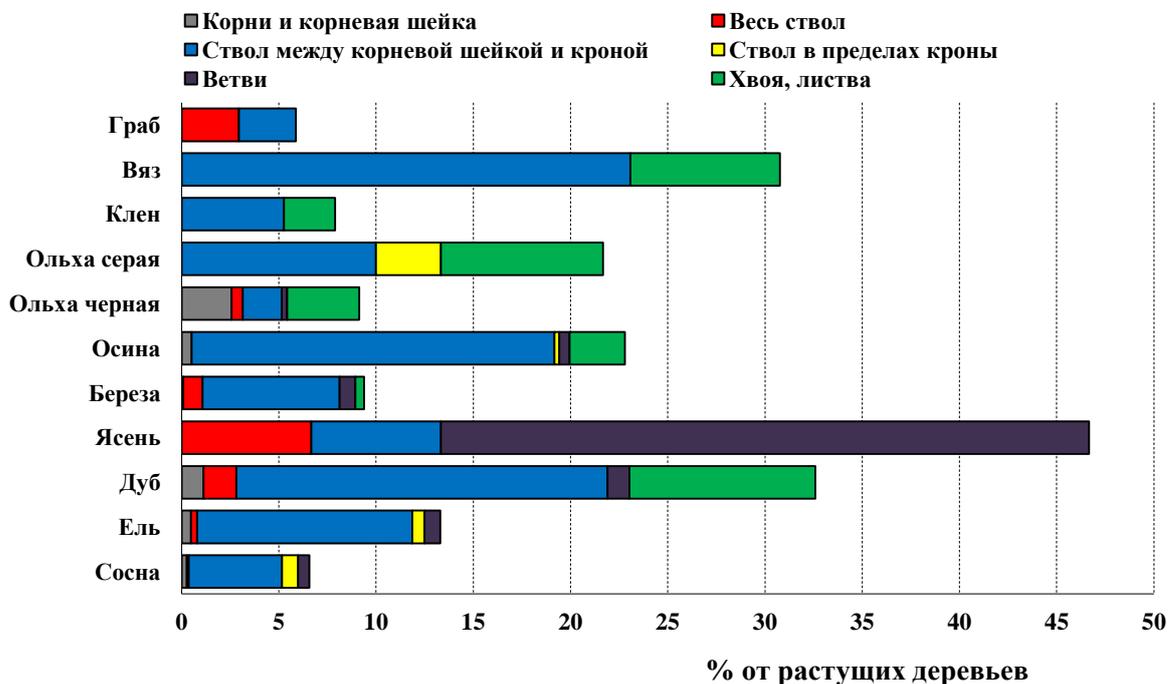


Рисунок 7.11 – Повреждения древесных пород в разрезе частей дерева в 2021 г.

Второй наиболее повреждаемой частью дерева были листья, которые повреждались в основном листогрызущими насекомыми. Хвоя деревьев насекомыми почти не повреждалась. Незначительная доля деревьев с поврежденной хвоей была отмечена только у сосны. Иногда, в основном в южной части страны, наблюдались деревья с мелкими листьями – микрофалией. Микрофалия является внешним признаком ослабления дерева вызванного воздействием на него какого-то неблагоприятного фактора. Причины, вызвавшие микрофалию листьев учетных деревьев, не установлены. Но вероятнее всего она могла быть вызвана бактериальной водянкой или нарушением почвенного питания деревьев вызванного продолжительными ежегодными засухами.

Повреждение ветвей отмечено у большинства древесных пород. Видимыми признаками повреждения ветвей были в основном обламывание и отмирание. Обламывание ветвей происходило в основном от ударов о кроны соседних деревьев при

раскачивании деревьев ветром. Преждевременное отмирание ветвей, также как дефолиация и дехромация, является внешним признаком, указывающим, что на дерево воздействует какой-то неблагоприятный фактор. Всего отмирание ветвей отмечено у 3,9 % деревьев, имевших повреждения. Наиболее часто наличие мертвых ветвей отмечалось у ясеня. Отмирание ветвей ясеня вызвано в основном опасной инфекционной болезнью, которая получила название суховершинность ясеня или халаровый некроз ясеня. Существенная доля деревьев с мертвыми ветвями отмечена и у дуба. У дуба отмирание ветвей также вызвано в основном болезнями, реже вредителями.

В 2021 г. в целом удельный вес поврежденных деревьев незначительно увеличился относительно предыдущего года, но был на 2,8 % меньше среднегодового значения. Если рассматривать основные древесные породы в отдельности, то дубы и осины повреждались чаще, чем другие породы (таблица 7.5).

Таблица 7.5 – Процентное распределение живых деревьев с наличием повреждений в 2021 г. по группам повреждающих факторов и изменение показателей в % по отношению к 2020 г.

Группы повреждающих факторов	Породы / Количество оцененных деревьев						
	сосна	ель	дуб	береза	осина	ольха черная	все породы
	4634	657	178	1135	390	354	7525
Энтомовредители (насекомые)	0,2 -0,5	0,3 -0,7	6,2 +0,8		2,9 +2,6	3,7 +3,7	0,7 -0,1
Фитовредители (грибные болезни)	2,6 +0,2	5,5 +0,8	18,1 +4,5	2,4 +0,2	18,6 -1,5	2,3 +0,1	4,2 +0,4
Повреждения ветром	0,2 -0,1	0,6 -0,1		0,9 +0,4	0,3 +0,3		0,3
Климатические	0,5 +0,1	1,0	0,6 +0,6	0,7 -0,2	0,3	3,1 +0,9	0,7 +0,1
Механические (ранения)	2,4 +0,3	2,1 -0,2	0,5	3,2 -0,2			2,1 +0,1
Пожары			0,6 +0,1	0,1			
Причины не установлены	0,1 -0,1	1,4 -0,8	0,6 -0,5	1,2 +0,1	0,5 -0,3		0,5 -0,1
Прочие	0,6 -0,1	2,4 -0,1	6,2 +0,7	0,9	0,5 -0,3		0,9 -0,1
Всего	6,6 -0,2	13,3 -1,1	32,8 +6,2	9,4 +0,3	23,1 +0,8	9,1 +4,7	9,4 +0,3

Из всех групп повреждающих факторов фитовредители (грибные болезни) были основной причиной повреждения большинства древесных пород и в целом составляли максимальную долю поврежденных деревьев. Грибные болезни лесных пород – это инфекционные заболевания, вызываемые фитопатогенными грибами. В лесных биоценозах, наряду с относительно крупными трутовиками и шляпочными грибами, встречается много видов микроскопических паразитных и сапрофитных грибов, разрушающих древесину корней, стволов, ветвей, а также поражающих листья и хвою. Они распространены повсеместно, причиняя огромный вред лесному хозяйству. Фитопатогенными грибами чаще поражены осины и дубы. Оцененные дубы и осины поражены в основном трутовыми грибами, повреждающими древесину стволов.

Механические повреждения составляли вторую по доле поврежденных деревьев группу факторов. Больше всего в процентном соотношении механически повреждена сосна, ель и береза. В большинстве случаев ранения вызваны прямым воздействием человека, и деревья имели повреждения слабой степени. Береза в основном повреждена населением при подсочке деревьев, а ель и сосна – транспортом в процессе проведения лесохозяйственных мероприятий. Сосна кроме того имеет существенную долю деревьев с ранениями стволов от проведения подсочки деревьев с целью получения живицы – естественной смолы.

Удельный вес деревьев, поврежденных энтомо- и фитовредителями, относительно небольшой. Растущие деревья повреждались в основном листогрызущими насекомыми. Повреждение листвы было незначительным. В основном на деревьях объедалось 5-10 % листвы. В процентном соотношении чаще повреждались дуб, ольха черная и осина. Объедание листвы дуба вызвано в основном дубовым блошак, зимней пяденицей и хрущами. Листва ольхи и осины объедалась в основном листоедами.

Если рассматривать промежуток времени за последние десять лет, то удельный вес растущих деревьев, поврежденных энтомо- и фитовредителями, механически (имеющих ранения) и прочими факторами, имел положительную динамику, то есть в основном ежегодно уменьшался (рисунок 7.12). В группу факторов, классифицируемых как прочие факторы, отнесены повреждения, вызванные жизнедеятельностью животных, вирусов и бактерий, а также физическим взаимодействием между деревьями под воздействием ветра.

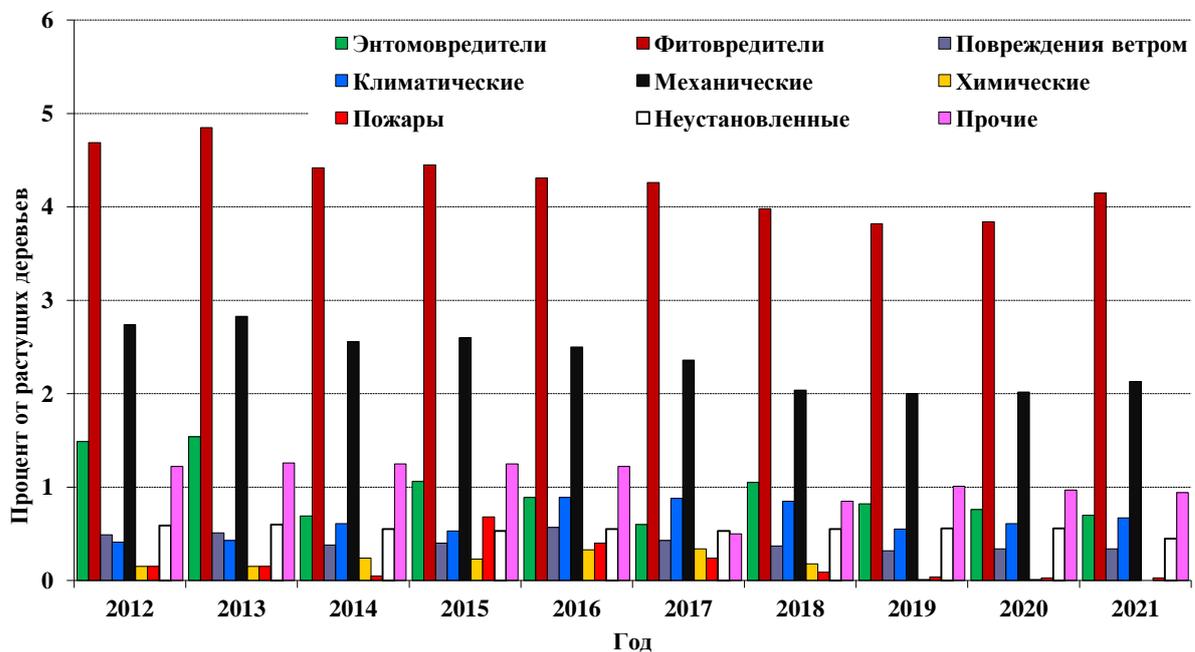


Рисунок 7.12 – Динамика растущих деревьев, поврежденных неблагоприятными факторами

В связи с тем, что удельный вес деревьев, поврежденных и погибших от абиотических факторов, очень сильно изменялся по годам обследований, то для анализа повреждений и гибели деревьев абиотические факторы были разделены нами на две группы – климатические факторы и ветер. За последние десять лет увеличение доли деревьев поврежденных климатическими факторами наблюдалось в 2016 – 2018 гг. Это увеличение было вызвано очень сильной засухой 2015 г., когда на фоне жаркой погоды за лето выпало 46 % осадков от климатической нормы, а за август – всего 14 % от нормы. Максимальная доля деревьев, поврежденных климатическими факторами, была отмечена в 2008 г. (1,7 %). В этом году листва, хвоя и молодые побеги многих деревьев были

повреждены заморозками в мае, когда в самые холодные ночи в приземном слое температура воздуха понижалась до $-5 - -6^{\circ}\text{C}$, а на торфяниках Полесья – до -7°C .

Сильная засуха 2015 г. способствовала также возникновению лесных пожаров и их активному распространению. Как следствие, удельный вес деревьев поврежденных пожаром резко увеличился. В последующие годы, в основном в связи с гибелью значительной части поврежденных деревьев, их удельный вес ежегодно уменьшался.

Гибель деревьев. В 2021 г. в пунктах наблюдений погибло 125 учетных деревьев, в том числе у 106 деревьев были установлены причины их гибели. При анализе причин гибели деревьев учитывались только погибшие деревья I-III классов Крафта. То есть деревья низших классов роста, за счет которых в лесных насаждениях преимущественно происходит естественный отпад деревьев, не учитывались. Дерево считалось усохшим и при наличии в кроне зеленой хвои/листвы, если его камбий был мертв после лесного пожара, отработки ствола короедами и др. Камбий – это слой образовательной ткани находящейся под корой дерева, в котором происходит процесс образования луба (внутреннего слоя коры) и древесины.

В сравнении с 2020 г. удельный вес погибших деревьев уменьшился (таблица 7.6). Но, несмотря на уменьшение, он был на 0,2 % больше среднегодового значения. Удельный вес погибших деревьев был больше за счет повышенной гибели деревьев сосны, ели, березы и ольхи черной. У этих пород доля погибших деревьев была соответственно в 1,2; 1,6; 1,3 и 1,4 раза больше своего среднегодового значения. В то же время у осины, напротив, доля погибших деревьев была в 1,7 раза меньше своего среднего значения, погибших учетных деревьев дуба не наблюдалось.

Таблица 7.6 – Процентное распределение деревьев погибших в 2021 г. по группам повреждающих факторов и изменение по отношению к 2020 г., в %.

Группы повреждающих факторов	Породы / Количество оцененных деревьев						
	сосна	ель	дуб	береза	осина	ольха черная	все породы
	4634	657	178	1135	390	354	7525
Энтомовредители	0,2 -0,1	3,2 +1,8					0,4 +0,1
Фитовредители	0,1				0,5 +0,5		0,1 +0,1
Ветровал	0,1	0,4 +0,3	0,0 -0,5	0,3	0,5 -1,1	0,3 -0,3	0,2 -0,1
Климатические	0,1 +0,1					0,5 +0,5	0,1 +0,1
Срублены	0,8 -0,2	1,2 -4,2	0,0 -0,5	0,2 +0,2	0,0 -0,3		0,6 -0,5
Причины не установлены	0,1	0,2		0,9 +0,6		0,3 +0,3	0,2
Прочие				0,0 -0,2			
Всего	1,4 -0,2	5,0 -2,1	0,0 -1,0	1,4 +0,6	1 -0,9	1,1 +0,5	1,6 -0,3

По большинству групп повреждающих факторов удельный вес погибших деревьев в сравнении с 2020 г. изменился незначительно. В то же время доля срубленных деревьев уменьшилась значительно. Но, несмотря на значительное уменьшение, она осталась в 2 раза больше среднегодового значения. В группу срубленных деревьев включены только те деревья, которые к моменту обследования пунктов наблюдений были срублены при

проведении санитарных рубок в насаждениях поврежденных или погибших от воздействия различных природных факторов.

Больше всего деревьев было срублено в период с 2017 г. по 2021 г. (рисунок 7.13). В этот период ежегодно в среднем вырубалось в 10 раз больше деревьев, чем в предыдущие годы. Основная часть срубленных деревьев погибла, реже произрастала, в насаждениях поврежденных стволовыми вредителями. Раньше санитарными рубками много оцениваемых деревьев было вырублено лишь в 2005 г. (0,6 %). В 2021 г. также вырубались в основном деревья, ранее погибшие от стволовых вредителей.

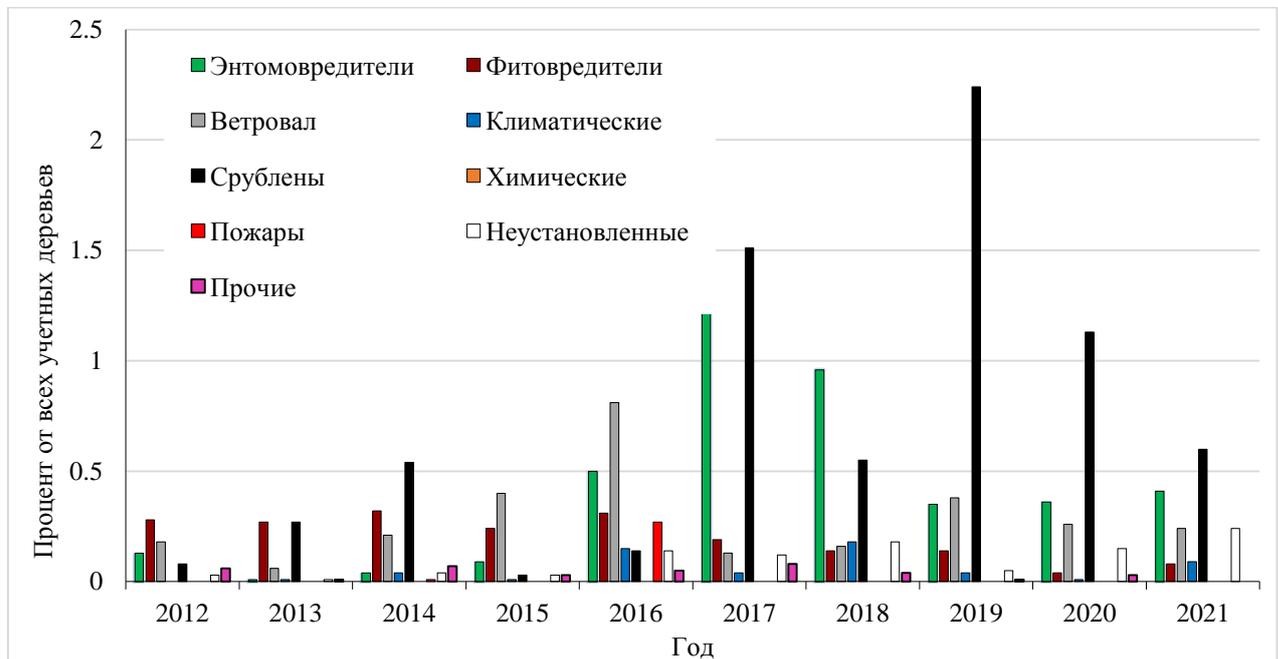


Рисунок 7.13 – Динамика погибших деревьев по причинам гибели

В период с 2012 г. по 2021 г. энтомовредители были основной причиной гибели деревьев. За последние десять лет удельный вес деревьев, погибших от их воздействия, составил почти четверть всех погибших деревьев. Доля деревьев, погибших от энтомовредителей, существенно увеличилась в 2016 г. В этот год от воздействия насекомых увеличилась доля погибших елей, а также наблюдалась гибель сосен и берез. В 2017 г. доля деревьев, погибших от стволовых вредителей, еще больше увеличилась и была вызвана в основном увеличением доли погибших деревьев сосны. После 2018 г. удельный вес деревьев, погибших от стволовых вредителей, существенно уменьшился и был относительно стабильным. Однако такое существенное уменьшение в 2019 г. вызвано не столько фактическим уменьшением доли погибших деревьев, а тем, что увеличилась доля усохших деревьев, которая к моменту обследования пунктов наблюдений была вырублена при проведении санитарных рубок.

Если рассматривать весь период наблюдений, то основной причиной гибели деревьев были ветровалы. От их воздействия погибла почти четверть всех погибших деревьев. Значительная доля деревьев, погибших от ветровалов, связана с изменением климата, вызвавшим усиление экстремальности опасных погодных явлений на территории страны. За период наблюдений значительная доля деревьев, погибших от ветра, впервые наблюдалась в 1997 г. Начиная с 2004 г. ветровалы отмечались почти ежегодно. Наиболее массовыми они были в 2005 – 2006 гг., 2009 – 2010 гг. и 2015 – 2016 гг.

Энтомовредители являются группой факторов занимающей второе место по удельному весу погибших деревьев (18 %). До 2016 г. от энтомовредителей в год оценки погибало не более 0,4 % оцененных деревьев. Однако с 2016 г. гибель деревьев от воздействия стволовых вредителей резко увеличилась. Как следствие, в 2021 г.

среднегодовая доля деревьев погибших от энтомовредителей стала больше, чем погибших от болезней (17 %). Гибель деревьев от болезней вызвана в основном грибными болезнями, реже – бактериальными и вирусными. Значительная доля деревьев, погибающих от болезней, связана с устойчивостью и длительностью существования очагов повреждения в лесных насаждениях.

Резкое увеличение доли деревьев, погибших от пожара, наблюдалось после опасных в пожарном отношении 2002 г. и 2015 г., то есть на следующий год после большого количества пожаров. Связано это с тем, что в лесах преобладают низовые пожары, которые распространяются по нижним ярусам лесной растительности, лесной подстилке, опадку. В результате такого пожара погибает большая часть подлеска и подростка, сгорает кора внизу деревьев. Если лесная подстилка сухая и огонь распространяется медленно, то лесная подстилка и напочвенный покров могут выгорать полностью. При их горении сильно нагревается почва и может повреждаться корневая система деревьев, что приводит к их усыханию. Визуально оценивая последствия недавних низовых пожаров сложно определить степень воздействия огня на конкретное дерево. Поэтому в год пожара деревья, как правило, отмечались поврежденными, и лишь по результатам последующих обследований, в случае их достоверной гибели, описывались погибшими от воздействия пожара.



Состояние сосны. Состояние сосны в последние годы существенно ухудшилось. Ухудшение состояния по признаку дефолиации связано с уменьшением доли «здоровых» деревьев и увеличением доли «поврежденных» деревьев, то есть деревьев, имевших дефолиацию кроны более 25 % (рисунок 7.14).

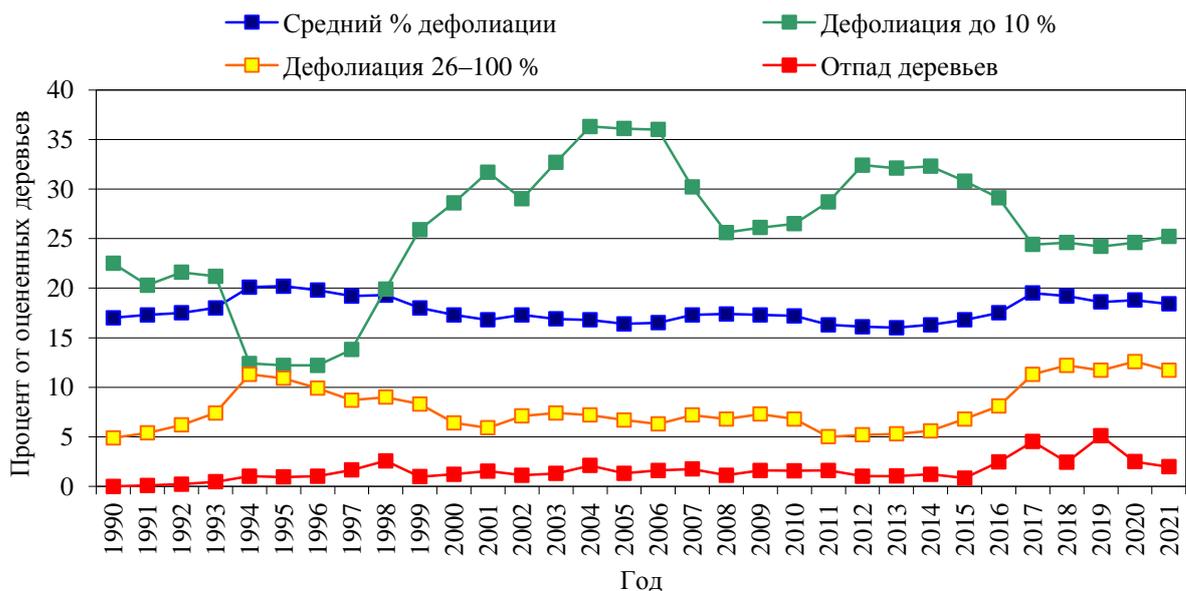


Рисунок 7.14 – Динамика дефолиации и отпада деревьев сосны

Удельный вес «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев начиная с 2017 г. был значительно больше, чем среднее значение за период наблюдений. В 2020 г. он был максимальным и на 3,6 % превышал среднее значение, или в 1,4 раза. Причем был больше только удельный вес сильно ослабленных и усыхающих деревьев. Доля сухостойных деревьев была в пределах среднего значения. Связано это с тем, что значительная доля сухостойных деревьев к моменту обследования пунктов наблюдений

была вырублена. За последние пять лет среднегодовой удельный вес деревьев срубленных при проведении санитарных рубок был в 5 раз больше, чем в среднем за период наблюдений, в том числе в 2019 г. – почти в 11 раз, в 2021 г. – в 2,5 раза больше. Почти все срубленные деревья (97 %) произрастали в насаждениях, поврежденных стволовыми вредителями и болезнями.

Древесный отпад, установленный как суммарная доля усыхающих, усохших и срубленных при проведении санитарных рубок деревьев, а также захламленности, образовавшейся в год обследования, был максимальным в 2019 г. Он оказался в 3 раза больше среднего значения за период наблюдений. Почти 80 % древесного отпада составили срубленные деревья. Учитывались только деревья I–III классов Крафта, то есть естественный отпад, происходящий преимущественно за счет деревьев низших классов роста, не учитывался. Деревья, срубленные при проведении санитарных рубок, были включены в древесный отпад, потому что при проведении этих рубок вырубались, как правило, деревья, погибшие от воздействия ветра, вредителей и болезней. В последние 2 года древесный отпад значительно уменьшился, но в 2021 г. он еще был в 1,4 раза больше, чем среднее значение за период до 2016 г.

Основной причиной гибели деревьев сосны за период наблюдений были грибные болезни. От их воздействия погибло больше трети всех погибших деревьев. Почти четверть учетных деревьев погибла от ветровала и пятая часть деревьев – от стволовых вредителей. Однако в последние годы основной причиной гибели деревьев были стволовые вредители. За последние 5 лет от воздействия стволовых вредителей погибло более половины погибших деревьев. При этом в 2017 г удельный вес деревьев, погибших от воздействия стволовых вредителей, был максимальным за весь период наблюдений. Он в 10 раз превысил среднегодовое значение. В последующие годы удельный вес деревьев, погибших от воздействия стволовых вредителей, ежегодно уменьшался. Но, несмотря на значительное уменьшение, в 2021 г. он был в 4 раза больше, чем среднегодовое значение за период с начала наблюдений до массовой вспышки в 2017 г.

Доминирующими видами стволовых вредителей, поражавшими сосну, были шестизубый короед, или стенограф, и вершинный короед. Очаги поражения развивались в условиях хорошего освещения, преимущественно на возвышенных участках, на опушках леса, у просек, в насаждениях, пораженных болезнями. Проведение выборочных санитарных рубок и рубок ухода в средневозрастных и более старших древостоях также способствовало заселению деревьев стволовыми вредителями. Связано это с тем, что в насаждении, пройденном рубкой, снижается степень сомкнутости полога, что улучшает освещенность крон и стволов деревьев. Резкое изменение освещенности деревьев – это пусть и кратковременный, но дополнительный стресс. Как следствие, в насаждениях ослабленных неблагоприятными погодными условиями и еще не адаптировавшихся к новым условиям после проведения рубок, создаются благоприятные условия для заселения деревьев стволовыми вредителями.

Основные болезни сосны – это смоляной рак и сосновая корневая губка. В 2016 г. ими было поражено 2,9 % растущих деревьев I–III классов Крафта. Начиная с 2017 г. доля деревьев, пораженных болезнями, ежегодно уменьшалась. В 2021 г. ими было поражено 2,3 % растущих деревьев, или в 1,2 раза меньше, чем в 2016 г. Связано это в основном со вспышкой массового размножения стволовых вредителей. Ослабленные болезнями деревья заселяются стволовыми вредителями, как правило, в первую очередь и быстро погибают. Как следствие, удельный вес растущих деревьев, пораженных болезнями, уменьшается. Основной причиной гибели таких деревьев являются стволовые вредители. Как следствие, удельный вес деревьев, погибших от болезней, после 2016 г. также уменьшился.

Состояние ели. Состояние ели после сильной засухи 2015 г. существенно ухудшилось. У ели уменьшилась доля «здоровых» по признаку дефолиации деревьев, то есть деревьев, имевших дефолиацию кроны от 0 до 10 % включительно, и увеличился

отпад деревьев (рисунок 7.15). Тенденция к уменьшению удельного веса «здоровых» деревьев прослеживается на протяжении всего периода наблюдений и в 2017 г. он достиг минимального значения. В последующие годы удельный вес «здоровых» деревьев ежегодно увеличивался и в 2021 г. он был только на 2 % меньше среднегодового значения.

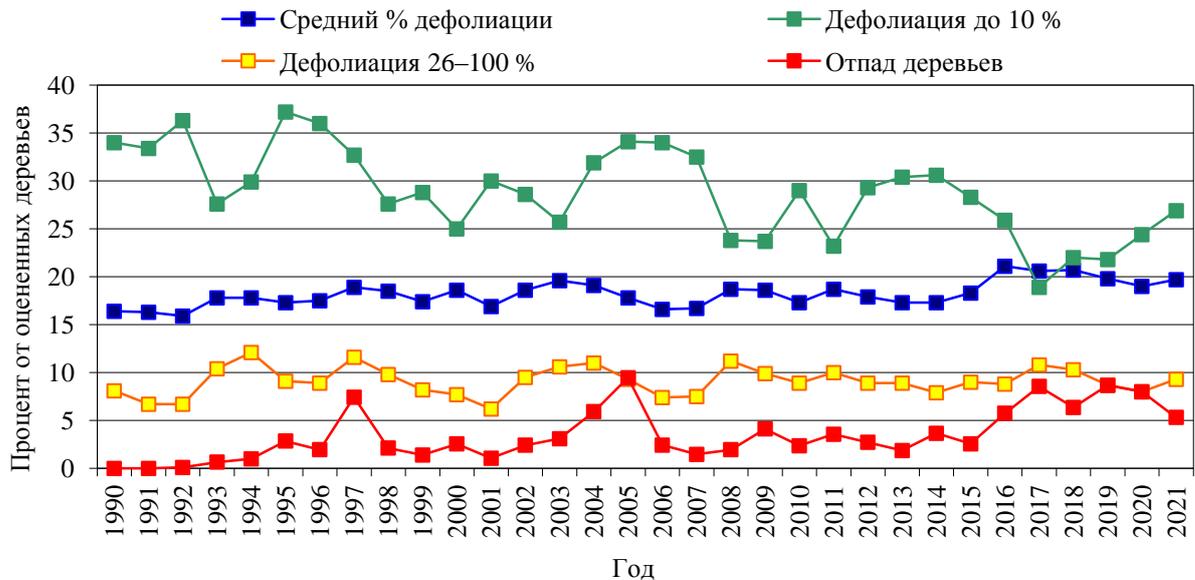


Рисунок 7.15 – Динамика дефолиации и отпада деревьев ели

Отпад деревьев после 2015 г. был в среднем в 2,3 раза больше, чем среднее значение за период до 2016 г. Отпад деревьев увеличился в основном за счет увеличения доли усохших и срубленных деревьев, которые также в основном усохли, но в промежутках времени между обследованиями пунктов наблюдений были вырублены при проведении санитарных рубок.

С 2016 г. по 2021 г. от различных природных факторов, без учета срубленных деревьев, в среднем ежегодно погибало 3,1 % оцененных деревьев I–III классов Крафта. То есть естественный отпад, происходящий преимущественно за счет деревьев низших классов роста, не учитывался. За этот период три четверти погибших деревьев погибло от воздействия стволовых вредителей. Доминирующим видом стволовых вредителей был короед-типограф. При этом в 2016 г. удельный вес деревьев, погибших от воздействия стволовых вредителей, был максимальным за весь период наблюдений. Он в 3,5 раза превысил среднегодовое значение. Следует отметить, что в целом за период наблюдений стволовые вредители также были основной причиной гибели деревьев ели. От их воздействия в среднем ежегодно погибало около половины деревьев.

Если сравнить ель с другими древесными породами, то за период наблюдений учетных деревьев ели в процентном отношении погибало больше, чем деревьев других пород, за исключением ясеня. В среднем учетных елей погибло в 2,2 раза больше, чем среднее значение по всем породам. За последние шесть лет гибель учетных елей также была в среднем в 2,3 раза больше, чем среднее значение по всем породам за этот период.

У растущих елей удельный вес деревьев с видимыми при наружном осмотре повреждениями значительно больший, чем у сосны. Он больший и по всем группам повреждающих факторов. Наибольшие различия наблюдаются в удельном весе деревьев, имевших повреждения стволов. При этом у ели, в отличие от сосны, подсочка деревьев не проводится. Ежегодно около 6 % растущих деревьев имели видимые признаки поражения стволов болезнями.



Язвы образуются чаще всего в средней части ствола. Внешне поражение стволов проявлялось в основном деформацией ствола, сопровождаемое растрескиванием коры и смолотечением. Можно предположить, что основная часть этих деревьев поражена язвенным или раневым раком ели, вызываемым грибами и бактериями. Зараженные деревья могут болеть долго, раковые раны развиваются медленно.

Состояние дуба. Состояние дуба в последние годы ухудшилось. У дуба почти ежегодное уменьшение доли «здоровых» деревьев отмечалось с 2013 г., а увеличение доли «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев с 2014 г. (рисунок 7.16). Удельный вес «поврежденных» деревьев увеличивался только за счет увеличения доли сильно ослабленных деревьев. С 2014 по 2019 г. удельный вес сильно ослабленных деревьев увеличился с 8,0 до 25,6 %, то есть увеличился в 3,2 раза, и был в 1,5 раза больше среднегодового значения.

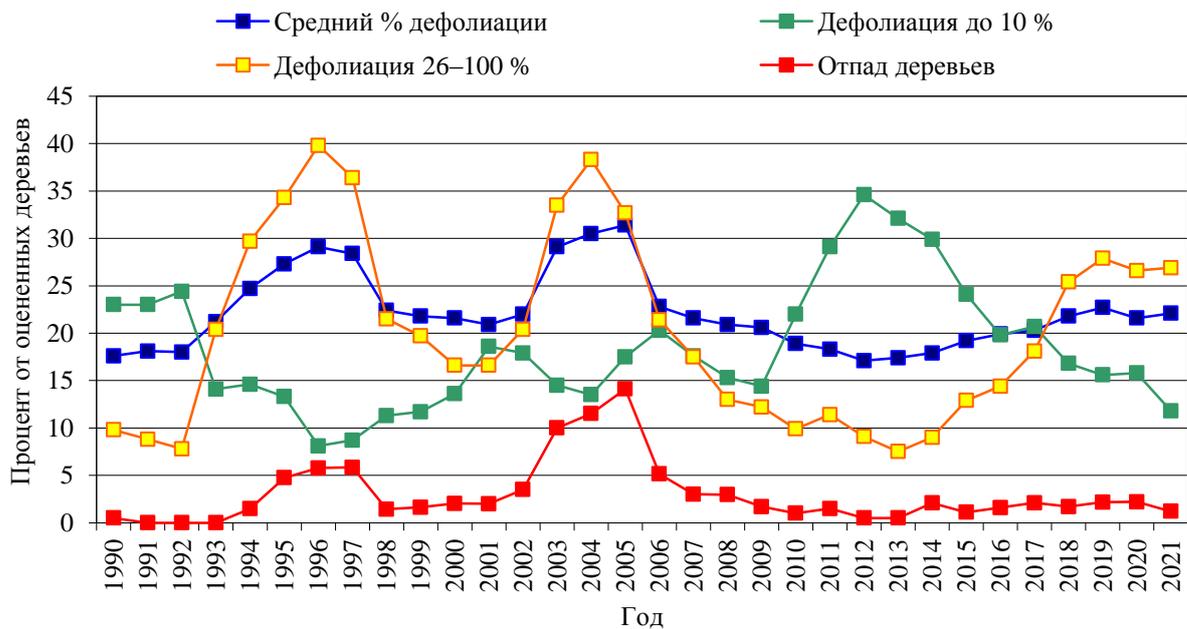


Рисунок 7.16 – Динамика дефолиации и отпада деревьев дуба

Как положительный момент можно отметить, что отпад учетных деревьев с 2009 по 2021 г. относительно стабильный и небольшой. Связано это с тем, что в этот период усохших деревьев или не наблюдалось, или их доля не превышала 0,6 % от оцененных деревьев.

Если сравнивать дуб с другими породами, то у дуба удельный вес сильно ослабленных и усыхающих деревьев значительно больший, а «здоровых» деревьев, напротив, меньший, чем у других пород.

Наиболее ослаблено состояние дубов на юге страны в подзоне широколиственно-сосновых лесов. В этой подзоне доля «здоровых» по признаку дефолиации деревьев почти в пять раз меньше, чем в подзоне дубово-темнохвойных лесов. Одной из причин такого различия в состоянии деревьев в пределах геоботанических подзон могут быть почти ежегодно повторяющиеся почвенные засухи, которые были наиболее интенсивными и продолжительными в юго-восточной и южной части страны. Ослаблению дубов также способствует поврежденность их различными факторами. Удельный вес поврежденных дубов в подзоне широколиственно-сосновых лесов почти в два раза больше, чем в подзоне дубово-темнохвойных лесов.

Дуб повреждается громадным количеством вредителей и болезней. В Европе установлено 542 вида вредных насекомых, 206 видов грибов, один вирус и 14 видов бактерий, повреждающих дуб. Дуб, произрастающий в наших лесах, также довольно

поврежденная древесная порода. По оценке на 2021 г. каждый пятый оцененный дуб был поражен болезнями. Основными болезнями были заболонные и ядровые стволовые гнили, реже сосудистые микозы и бактериальные болезни.

В последние 5 лет ежегодно в среднем 5,2 % оцененных деревьев было повреждено энтомо вредителями. Деревья повреждались в основном листогрызущими насекомыми. Доминирующими видами были зимняя пяденица, дубовый блошак, а также майский и июньский хрущи. Повреждение листвы было незначительным. Насекомыми объедалось не более 10 % площади листвы. Относительно небольшая доля деревьев, поврежденных листогрызущими насекомыми, наблюдаемая в последние годы, связана в основном с тем, что лесхозами, при угрозе сильного повреждения деревьев в период питания личинок, проводилась своевременная авиационная обработка насаждений эффективными биологическими препаратами. Личинка – это общепринятое название второй стадии развития насекомых.

Состояние березы. Состояние березы в последние годы ухудшилось. У березы с 2016 г. наблюдалось существенное увеличение удельного веса «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев (рисунок 7.17). В период с 2016 г. по 2021 г. за счет увеличения доли сильно ослабленных и усохших деревьев он в среднем был в 1,7 раза больше, чем среднегодовое значение за период с 1990 г. по 2015 г.



Рисунок 7.17 – Динамика дефолиации и отпада деревьев березы

В период с 2016 г. по 2021 г. доля «здоровых» по признаку дефолиации деревьев, напротив, была в среднем в 1,2 раза меньше, чем в среднем за предыдущие годы. Тенденция к уменьшению удельного веса «здоровых» деревьев прослеживалась на протяжении всего периода наблюдений, и в 2017 г. он был минимальным. С 2018 г. доля «здоровых» деревьев ежегодно увеличивалась, но в 2021 г. она еще оставалась на 3,3 % меньше среднегодового значения.

Древесный отпад, который определялся как суммарная доля усыхающих, усохших и срубленных при проведении санитарных рубок деревьев, а также захламленности, образовавшейся в год обследования, с 2011 г., за исключением 2015 г., был меньше или около среднегодового значения. В 2015 г. отпад деревьев был существенно большим. Увеличение отпада деревьев в этот год было вызвано значительной долей ветровальных деревьев. Следует отметить, что в целом за период наблюдений ветровалы были основной причиной гибели учетных деревьев. От ветровалов погибла почти половина всех

погибших деревьев. Ветровальность березы связана с тем, что у нее неглубокая поверхностно-разветвленная корневая система, вследствие чего сильный ветер выворачивает деревья с корнем. Доли деревьев, погибших от других групп неблагоприятных факторов, были относительно равномерными. В основном они составляли около 10 % от всех погибших деревьев.

Среди лиственных пород береза имеет относительно небольшую долю растущих деревьев с видимыми при наружном осмотре повреждениями. Основным повреждением на березах были механические ранения. В большинстве случаев это ранения стволов в слабой степени при подсочке деревьев населением. В связи с тем, что подсачиваются деревья имеющие в основном большой возраст, то эти ранения зарастают медленно, и со временем происходит увеличение количества и соответственно удельного веса поврежденных берез.

Основными болезнями были стволовые ядровые гнили, вызываемые грибами, и бактериальная водянка возбудителем которой являются бактерии. Бактериальная водянка – это широко распространенный системный бактериоз, протекающий обычно в хронической форме. У березы внешними признаками заболевания является изреженность кроны и наличие в ней сухих ветвей. Листва в кронах сравнительно более мелкая, чем у здоровых деревьев, лист имеет желтоватый оттенок. В нижней части кроны появляются водяные побеги, иногда многочисленные. На поверхности ствола из лопнувших новообразований вначале сочится бесцветная жидкость, со временем потеки становятся яркими буро-коричневыми, как ржавые. Если ослабление от водянки велико, а условия произрастания не улучшились (то есть на древесной продолжает оказывать воздействие засуха, листогрызущие насекомые и пр.), то деревья начинают усыхать.

Состояние осины. В 2021 г. состояние осины было лучше, чем в среднем за период наблюдений. Но если сравнивать по пятилетиям, то в последнее пятилетие состояние осины было хуже, чем в предыдущие 5 лет. В 2017 – 2021 гг. удельный вес «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев, то есть деревьев, имевших дефолиацию кроны более 25 %, почти ежегодно увеличивался (рисунок 7.18). В 2021 г. удельный вес «поврежденных» деревьев был в 1,6 раз больше, чем в среднем за период с 2012 г. по 2016 г., и на 1,2 % больше среднего значения за период наблюдений. Удельный вес «поврежденных» деревьев увеличивался за счет увеличения доли сильно ослабленных деревьев. Доли усыхающих и усохших деревьев, усредненные за этот период, были в пределах своих среднегодовых значений.

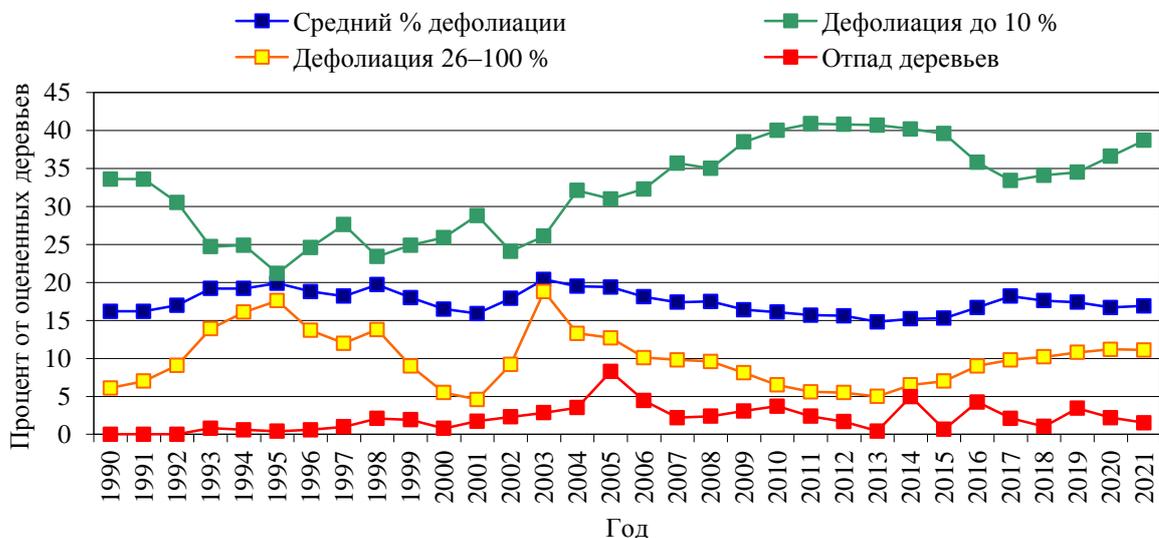


Рисунок 7.18 – Динамика дефолиации и отпада деревьев осины

В 2016 г. и 2017 гг. наблюдалось значительное уменьшение доли «здоровых» по признаку дефолиации осин. В последующие годы их удельный вес ежегодно увеличивался

и в 2021 г. он был на 6 % больше, чем среднее значение за период наблюдений. В то же время он ещё оставался на 1 % меньше, чем среднегодовое значение за период с 2011 г. по 2015 г.

Ежегодное увеличение удельного веса «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев, то есть деревьев, имевших дефолиацию кроны более 25 %, наблюдалось с 2014 г. по 2020 г. В 2020 г. удельный вес «поврежденных» деревьев был на 18 % больше среднего значения за период наблюдений. Но также как у дуба и березы, он увеличивался только за счет увеличения доли сильно ослабленных деревьев. Усредненный же удельный вес усыхающих и усохших деревьев в этот период, напротив, был меньше своих среднегодовых значений.

Отпад учетных деревьев вызван в основном ветровалом и болезнями. За период наблюдений ветровал был причиной гибели более половины погибших осин. К примеру, у других пород гибель деревьев от ветровала составила от 9 % у дуба до 45 % у березы. Значительная доля осин, погибших от ветровала, обусловлена рядом причин. Во-первых, осина, растущая в наших лесах, в основном высокопродуктивная порода (I-Ia класс бонитета), а с увеличением древесной продуктивности ветровальность деревьев и насаждений увеличивается. Вызвано это тем, что у деревьев одного и того же возраста с увеличением класса бонитета увеличивается высота ствола. Это приводит к смещению центра тяжести дерева и увеличению опрокидывающего момента. Во-вторых, осины в молодом возрасте обладают быстрым ростом и в смешанных насаждениях чаще, чем деревья других пород, становятся прегосподствующими деревьями, имеющими мощную крону расположенную, как правило, выше основного полога. В результате деревья имеют большую «парусность» и соответственно больше подвержены ветровалу. В-третьих, более половины наблюдаемых деревьев – перестойные. С увеличением возраста происходит физиологическое старение организма растения. В результате снижается устойчивость и увеличивается зараженность деревьев болезнями. Это ведет к снижению сопротивления древесины на излом, уменьшается пластичность ствола и корней, что при сильных порывах ветра способствует слому дерева или выворачиванию с корнем.



У осины довольно значительная доля растущих деревьев, имеющих какие-либо видимые при наружном осмотре повреждения. Их имели почти четверть наблюдаемых деревьев. Осины поражены в основном грибными болезнями. Фитопатогенными грибами поражена в основном стволовая древесина. Видимые повреждения стволов, вызванные болезнями, имеет 21 % оцененных деревьев, в том числе ложным осиновым трутовиком поражено 16 % растущих оцененных осин. Эти трутовые грибы поражают центральную (сердцевинную) древесину и долгое время существуют на пораженном дереве, внешне не ухудшая его состояния. Такой большой удельный вес осин, имеющих видимые повреждения ствола, связан с тем, что более половины наблюдаемых деревьев имеют возраст более 60 лет, то есть были перестойными. На основании чего можно сделать вывод, что перестойные осинники, произрастающие в наших лесах, имеют древесину в основном низкого технического качества.

В последние годы количество осин, поврежденных листогрызущими насекомыми, незначительное, в сравнении с началом 2000-х гг., когда объедание листвы было массовое. В 2002-2005 гг. листогрызущими насекомыми повреждалось около половины наблюдаемых осин. На деревьях ежегодно объедалось в основном от 20 до 40 % листвы.

Состояние ольхи черной. Состояние популяции ольхи черной можно охарактеризовать как здоровая с признаками ослабления. По состоянию на 2021 г. доля «здоровых» деревьев была в 1,2 раза больше среднего значения за период наблюдений.

Удельный вес «поврежденных» деревьев, напротив, был в 1,3 раза меньше среднегодового значения. Средний процент дефолиации также был на 0,5 % меньше среднего значения за период наблюдений.

Если рассматривать состояние ольхи черной за весь период наблюдений, то после резкого ухудшения в 1993 – 1996 гг., в последующие годы, за исключением некоторых периодов, оно в целом имело тенденцию к улучшению. В период с 2012 г. по 2016 г. резко уменьшалась доля «здоровых» по признаку дефолиации деревьев, а в 2005 – 2006 гг. резко увеличивался удельный вес «поврежденных» деревьев, то есть деревьев, имевших дефолиацию кроны более 25 % (рисунок 7.19).

В целом за период наблюдений отпад деревьев ольхи был небольшим. В некоторые годы погибших деревьев не наблюдалось. Существенное увеличение доли погибших деревьев отмечалось лишь в годы, когда на территории страны были массовые ветровалы насаждений. В эти же годы в связи с разработкой поврежденных насаждений отмечалось и увеличение доли срубленных учетных деревьев.

Растущие деревья повреждались в основном ольховым листоедом и ядровой стволовой гнилью, локально, на отдельных участках, – нарушением гидрологического режима почв. В последние годы удельный вес поврежденных деревьев небольшой. В целом же за период наблюдений, в начале 1990-х и 2000-х гг. только листогрызущими насекомыми повреждалось от 15 до 40 % оцениваемых деревьев. Однако массового объедания листвы не отмечалось. Чаше на деревьях насекомыми объедалось не более 15 % от общей площади листвы.

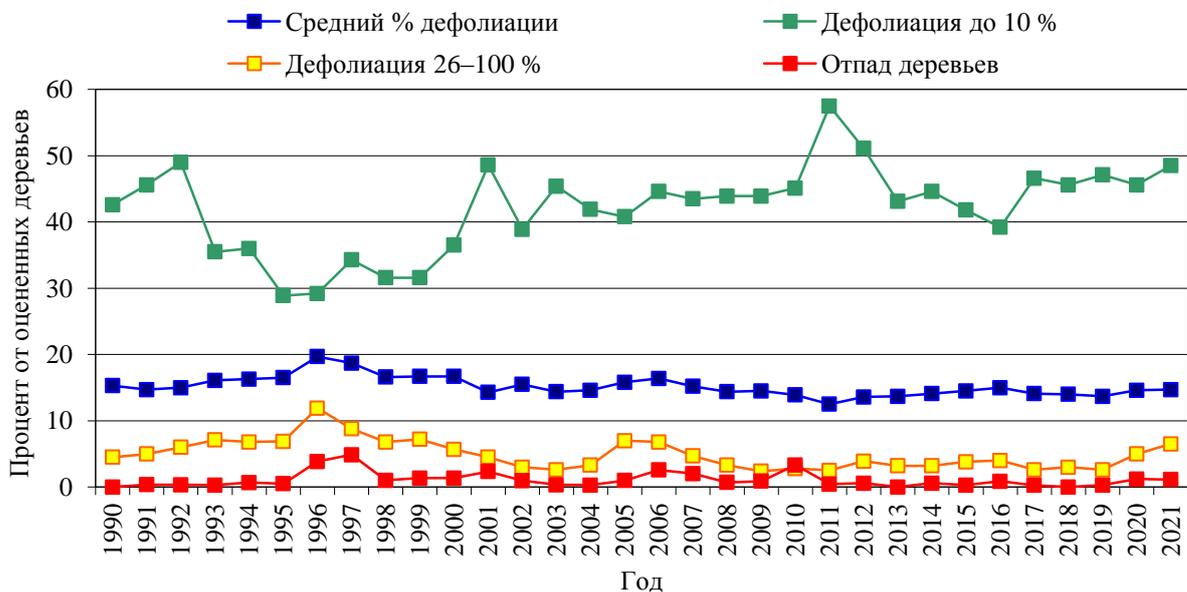


Рисунок 7.19 – Динамика дефолиации и отпада деревьев ольхи черной

Прогноз

Несмотря на то, что в последние годы у большинства древесных пород отмечается увеличение доли деревьев без признаков ослабления, санитарное состояние лесов в 2022 г., вероятнее всего, существенно не улучшится. Это связано с продолжительными периодами очень жаркой погоды в летний период 2021 г., особенно на востоке страны. Если погодные условия в 2022 г. будут способствовать росту деревьев, то удельный вес погибших деревьев может уменьшиться и положительная тенденция ежегодного уменьшения площади погибших насаждений сохранится.