

7 МОНИТОРИНГ ЛЕСОВ

Введение

Мониторинг лесов представляет собой систему регулярных наблюдений за состоянием лесов, оценки и прогноза изменения состояния [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).

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

Таблица 7.1 – Ведомственное закрепление лесного фонда Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2020

Республиканский орган государственного управления и другие государственные организации	Площадь, тыс. га	% от общей площади	Количество юридических лиц, ведущих лесное хозяйство
Министерство лесного хозяйства	8461,3	87,9	98
Министерство обороны	90,1	0,9	2
Министерство по чрезвычайным ситуациям	216,9	2,3	1
Министерство образования	27,8	0,3	2
Управление делами Президента	767,8	8,0	7
Национальная академия наук Беларуси	41,6	0,4	3
Местные исполнительные и распорядительные органы	15,4	0,2	6
Всего по Республике Беларусь	9620,9	100	119

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

В качестве пунктов наблюдений лесопатологического мониторинга приняты земли лесного фонда юридических лиц, ведущих лесное хозяйство. Совокупность территорий юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, образует сеть лесопатологического мониторинга, включающую 119 действующих пунктов наблюдений (далее – ПН).

Мониторинг состояния лесов представляет собой систему регулярных наблюдений на организованных в натуре ПН с целью получения статистическим методом данных о жизнеспособности и санитарном состоянии лесов, заблаговременного 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.

Сеть пунктов наблюдений заложена на лесных землях, покрытых лесом, в местах пересечения вертикальных и горизонтальных линий спроецированных на территорию Беларуси через 16 км (транснациональная сеть 16×16 км). Общее количество заложенных пунктов наблюдений на этой сетке составило 443 пункта. В связи с проведением рубок насаждений к 2019 г. на территории лесного фонда осталось 386 действующих пунктов, то есть в среднем ежегодно по различным причинам вырубались 2 пункта наблюдений.

В 2019 г. наблюдения проводились в пунктах наблюдений, находящихся на территории лесного фонда Министерства лесного хозяйства (356 ПН), Министерства образования (1 ПН) и Национальной академии наук Беларуси (2 ПН). Пространственное размещение обследованных пунктов наблюдений показано на рисунке 7.1.

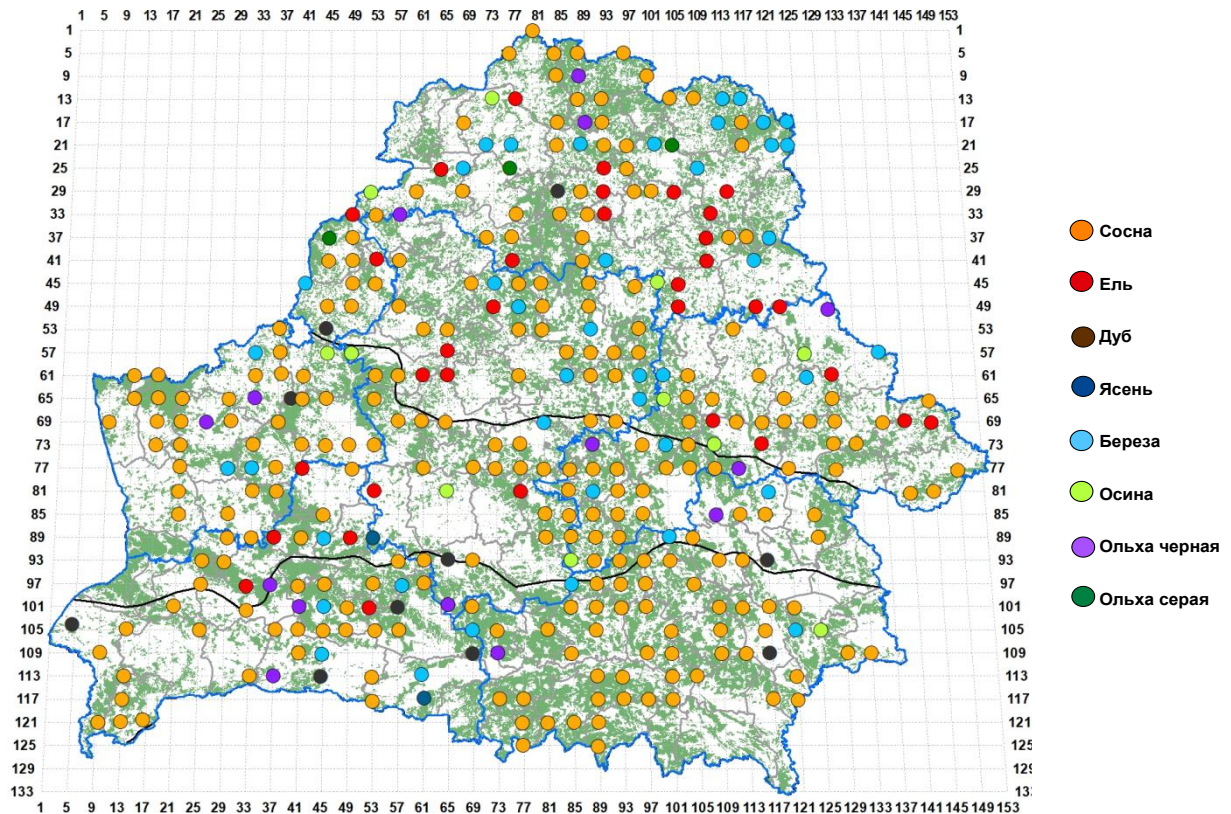


Рисунок 7.1 – Сеть пунктов наблюдений в 2019 г. и преобладающие в них древесные породы

Наблюдения проводились в пунктах, где, по результатам наблюдений 2018 г., оставалось не менее 10 отобранных по определенным критериям учетных деревьев (в противном случае пункт наблюдений считался недействующим). В каждом ПН на четырех подучастках (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. Всего в пунктах наблюдений обследовано 8437 деревьев. Кроме того, проводилось наблюдение за ранее отобранными для оценки деревьями, отставшими в росте и больше не относящимися к I–III классам Крафта (мера положения, занимаемого деревом в окружающем древостое, установившегося в результате конкуренции между деревьями за жизненное пространство – солнечную энергию, воду и элементы почвенного питания), а также остающимися на корню мертвыми деревьями (старый сухостой).

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 и степень повреждения ими различных частей дерева, например, повреждения насекомыми, болезнями, животными, ветром, пожаром и пр. Устанавливались причины гибели и рубки обследуемых деревьев.

Усредненный породный состав древостоя оцененного в пунктах наблюдений, установленный по соотношению количества оцененных деревьев – 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 – 6С2Б1Е1Олч+Д,Ос. 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 2010-2019 гг. динамика основных показателей лесного фонда была положительной (рисунок 7.2). За десять лет в результате предоставления земельных участков общая площадь лесного фонда республики увеличилась на 188 тыс. га. Отношение покрытых лесом земель к общей площади лесного фонда увеличилось с 85,3 до 86,0%. Лесистость территории страны увеличилась с 38,5 до 39,9%. Среднее ежегодное увеличение площади земель, покрытых лесной растительностью, составило 23,4 тыс. га. Средний запас насаждений за этот период увеличился с 195 до 221 м³/га. Площадь пахотных и луговых земель, находящихся в лесном фонде, уменьшилась с 21,6 до 13,3 тыс. га.

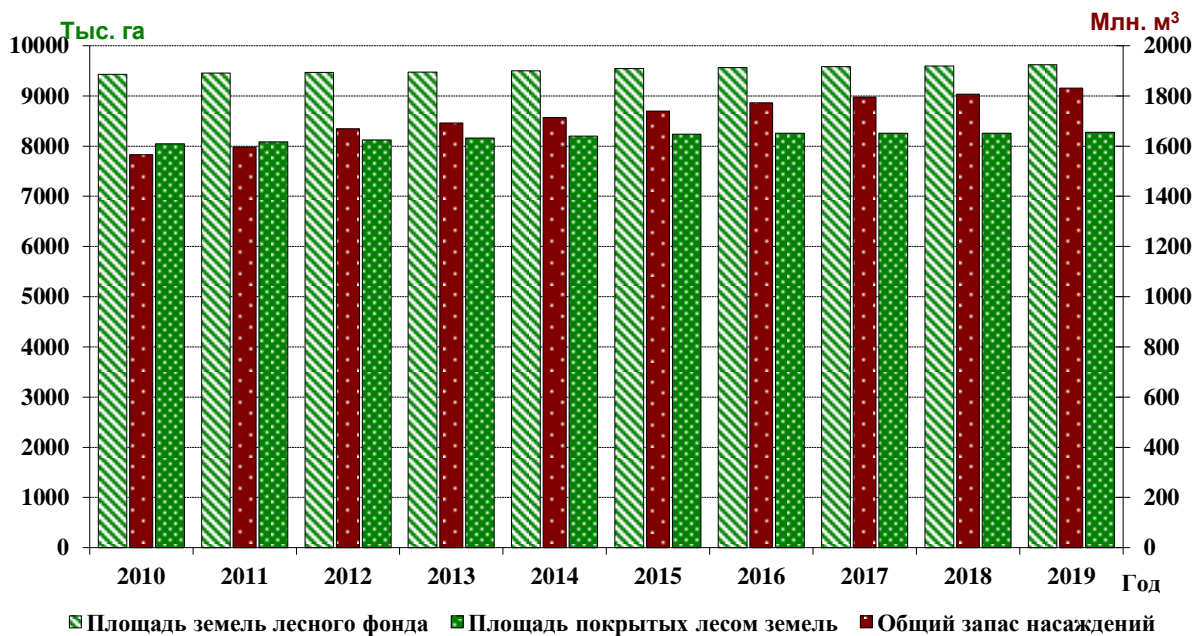


Рисунок 7.2 – Динамика площадей лесного фонда и запасов насаждений

За последние десять лет среднегодовая площадь искусственного лесовосстановления на непокрытых лесом землях составила 24,8 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 2,0 тыс. га. С целью создания лесов на нелесных землях больше всего лесных культур было создано в 2015 г., а меньше всего – в 2018 и 2019 гг. Их площадь составила 4,0 и по 0,7 тыс. га соответственно.

В последние годы наблюдалось резкое увеличение площади погибших насаждений (рисунок 7.3). В 2016 г. она была в три раза больше, в 2017 и 2019 гг. – в четыре раза, в 2018 г. – почти в шесть раз больше, чем среднее значение за период с 2006 по 2015 гг. Неблагоприятные погодные условия были основной причиной гибели лесов. За последние

десять лет от их воздействия среднегодовая гибель насаждений составила 18,0 тыс. га или 85 % всей площади погибших насаждений. За период с 2006 по 2019 гг. от пожаров в среднем ежегодно погибало 1,0 тыс. га леса.

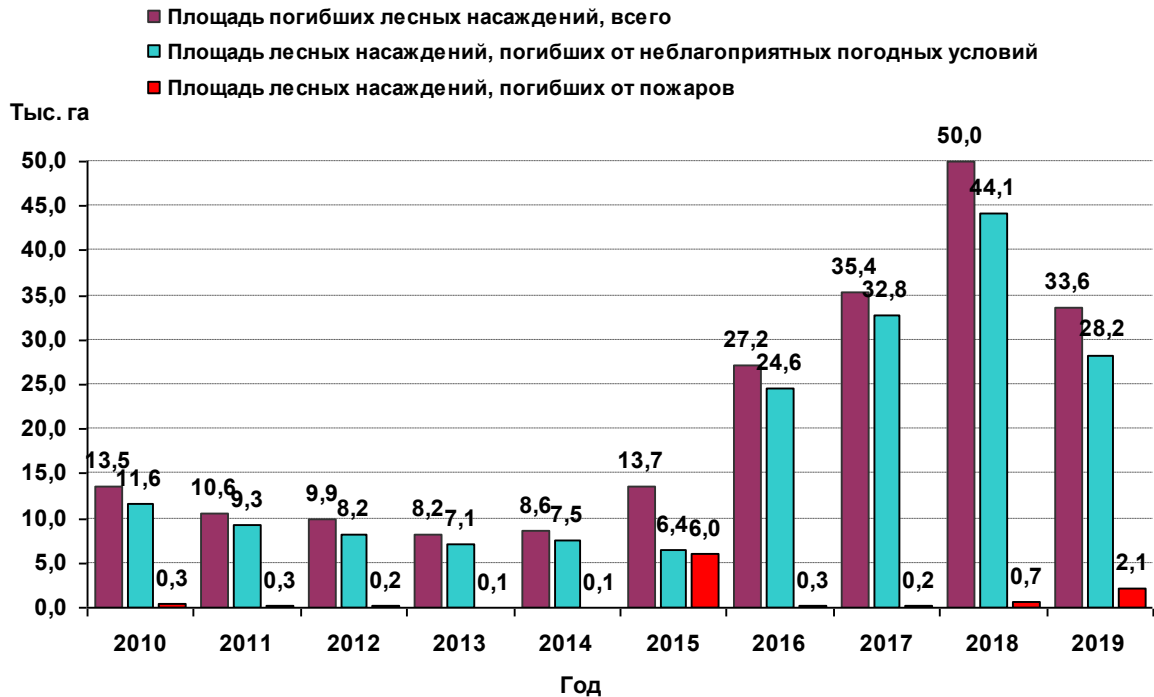


Рисунок 7.3 – Динамика погибших насаждений в лесном фонде республики

Результаты наблюдений и оценка

Состояние лесного фонда. По данным государственного лесного кадастра в 2019 г. (на 01.01.2020) покрытые лесом земли (леса и кустарники) в лесном фонде республики занимали площадь 8280,3 тыс. га. В республике доминируют хвойные леса.



Они главенствуют 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 чаще к песчаным, реже – супесчаным почвам. Формируются также на торфянистых заболоченных почвах, на

переходных и верховых болотах. 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 низинных болот. Основная часть их сосредоточена в Витебской, Минской и Могилевской областях. По окраине Полесской низменности проходит южная граница сплошного распространения ели. 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 дерново-подзолистых 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 низинным и переходным болотам с различной степенью обводненности.

Черноольховые леса расположены, главным образом, на низинных болотах 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 по болотам и заболоченным западинам в основном из ив. В меньшей степени – мезогидрофитными кустарниками в поймах рек, и изредка ксерофитными кустарниками, приуроченными к песчаным пустошам (в основном можжевельниковые заросли).

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 и другие экзоты. На территории Беларуси леса размещены неравномерно. Максимальная лесистость сохранилась в восточном Полесье Гомельской области (46,6 %). Наименьшая лесистость характерна для Гродненской (35,7 %) и Брестской (36,4 %) областей.

Средний возраст древостоев – 56 лет (таблица 7.2). Из основных лесобразующих пород самый малый средний возраст имеют насаждения клена и ольхи серой, а самый большой – дуба. Средний возраст насаждений зависит от продолжительности жизни древесной породы и хозяйственной деятельности лесохозяйственных учреждений. В целом у хвойных и твердолиственных пород он больше среднего значения, а у мягколиственных – меньше.

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 уменьшается. За последние десять лет он уменьшился с 48,6 % до 40,2 %. Уменьшение их площади обусловлено, как правило, естественным ростом и переходом насаждений 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 естественное уменьшение площади средневозрастных насаждений.

Таблица 7.2 – Основные показатели лесов по состоянию на 01.01.2020

Преобладающие древесные породы	Покрытые лесом земли, га					Общий запас насаждений, тыс. м ³					Среднее измене- ние запаса, м ³ /га	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		
Сосна	4076917	736386	1512093	1235463	592975	1004306	61989	399905	368022	174390	3,9	64
Ель	775047	216393	254122	222164	82368	202401	20933	77241	76183	28044	4,5	58
Итого хвойные	4853610	954242	1766294	1457686	675388	1206842	82997	477168	444225	202451	3,9	63
Дуб	287436	63270	139351	33949	50866	53612	4079	28606	8012	12916	2,5	75
Граб	18099	522	11821	3713	2043	3450	24	2133	808	486	3,2	59
Ясень	18475	5749	10235	1739	756	3327	382	2312	445	189	3,1	59
Клен	12620	8996	3238	169	217	1331	592	636	44	60	3,3	32
Итого твердолиственные	337711	78681	165529	39619	53886	61907	5088	33850	9319	13651	2,6	71
Береза	1925845	292413	1005174	368717	259541	345201	15345	170225	90975	68656	4,1	44
Осина	196325	43173	27530	35240	90382	40003	2512	4281	7284	25927	5,0	41
Ольха серая	151915	15499	38309	58855	39252	23713	906	4854	10042	7911	4,4	35
Ольха черная	732897	71513	290991	172482	197911	150813,3	3133	50404	41809	55468	4,4	47
Липа	4967	311	3527	632	497	1179	16	832	181	151	4,3	55
Тополь	1259	28	49	128	1054	326	2	7	26	291	4,9	53
Итого мягколиственные	3028814	430156	1369726	638596	590336	562311,6	22178	230953	150571	158609	4,2	44
Прочие	431	44	325	58	4	31	2	25	4	1	2,3	32
Итого древесные породы	8220566	1463123	3301874	2135959	1319614	1831092	110265	741995,5	604120	374712	3,9	56
Кустарники	59766	7	186	88	59485	701	0	2	1	698	1,2	10
Всего	8280332	1463130	3302060	2136047	1379099	1831792	110265	741997	604121	375410	4	56

За последние десять лет площадь молодняков в составе лесов уменьшилась с 20,3 % до 17,8 %. Уменьшение доли молодняков обусловлено снижением в последние годы площади новых лесов, создаваемых на нелесных землях (то есть лесоразведения), а также переходом части молодняков в группу средневозрастных насаждений. Наличие в лесном фонде относительно небольшой доли спелых и перестойных насаждений, которые можно вырубать и взамен их создать молодые леса, не позволяет компенсировать ту часть молодняков, которая в связи с естественным ростом ежегодно переходит в группу средневозрастных насаждений.

В отличие от молодняков и средневозрастных насаждений удельный вес припевающих, а также спелых и перестойных насаждений ежегодно увеличивается. За счет перехода значительной части средневозрастных насаждений в группу припевающих, их доля за последние десять лет увеличилась на 5,2 % и составила 26,0 %. Припевающие насаждения – это древостои с определившимися хозяйственно-техническими качественными признаками деревьев, но еще не достигшие возраста спелости.

Спелые и перестойные насаждения занимают наименьшую площадь, но за последние десять лет их удельный вес увеличился с 10,4 % до 16,1 %.

В возрастной структуре отдельно взятых древесных пород доля спелых насаждений существенно отличается. Топольники и осинники на 83,7 % и 46,0 % занимаемой площади представлены спелыми и перестойными насаждениями, а кленовики и ясенники – на 1,7 % и 4,1 % соответственно. В целом мягколиственные древесные породы имеют наибольший удельный вес спелых и перестойных насаждений (19,5 %), а хвойные породы – наименьший (13,9 %).

Распространенные на территории лесного фонда лесорастительные условия обеспечивают довольно хорошую потенциальную продуктивность насаждений. В лесах 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, произрастающими на верховых болотах в осоково-сфагновом и сфагновом типах леса, а также на сухих песчаных почвах в лишайниковом типе леса.

Изменение площади покрытых лесом земель обусловлено хозяйственной деятельностью лесохозяйственных учреждений, 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.



За последние десять лет среднегодовая площадь искусственного лесовосстановления, выполненного посадкой лесных культур на непокрытых лесом землях, составила 24,8 тыс. га. Ежегодное увеличение площади искусственного лесовосстановления наблюдалось с 2016 г. (рисунок 7.4). За последние четыре года среднегодовая площадь искусственного лесовосстановления была в 1,7 раза больше, чем среднегодовая площадь за предыдущие шесть лет. Существенное увеличение площади искусственного лесовосстановления в 2016 и 2017 гг. связано с повреждением насаждений ураганом, прошедшим 13 июня 2016 г. Значительные объемы искусственного лесовосстановления, выполненного в 2018 и 2019 гг., связаны с гибелью насаждений вызванной воздействием стволовых вредителей.

Лесные культуры создавались, как правило, 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

неблагоприятных факторов (50 тыс. га). Как следствие, после разработки усохших насаждений в 2019 г. возникла необходимость проведения большого объема работ по лесовосстановлению на этих участках.



Рисунок 7.4 – Динамика лесовосстановления и лесоразведения

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 2,0 тыс. га лесных культур. Больше всего их было создано в 2015 г., а меньше всего – в 2018 и 2019 гг. В целом за последние десять лет общая площадь лесоразведения была относительно небольшой, в сравнении с предыдущим десятилетием.

Уменьшение площади лесоразведения обусловлено двумя причинами: уменьшением площади пахотных и луговых земель, входящих в состав лесного фонда, и уменьшением площади передаваемых в лесной фонд низкопродуктивных сельскохозяйственных земель, намеченных под лесоразведение. 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 9 раз больше, чем среднее значение за последние десять лет.

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 21,1 тыс. га лесных насаждений. Для сравнения, за последние десять лет такая же площадь лесных насаждений в среднем ежегодно вырубалась с целью заготовки древесины планируемыми сплошнолесосечными рубками.

Основной причиной гибели лесов являлись неблагоприятные погодные условия. В среднем 85 % площади погибших насаждений составляют насаждения, погибших от погодных условий. 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, так как стволовые вредители заселяют ослабленные неблагоприятными воздействиями деревья и являются вторичной причиной, приводящей к их гибели.

Резкое увеличение площади погибших лесов наблюдалось в период с 2016 по 2019 гг. (рисунок 7.3). В 2016 г. увеличение площади погибших лесов было вызвано сильными ветрами. В этом году ветровалы и буреломы были наиболее массовыми за период ведения мониторинга. Как следствие, в 2016 г. общая площадь погибших насаждений была в три раза больше, чем среднее значение за предыдущие десять лет. В 2017-2019 гг. площади погибших насаждений по годам были почти в 4-6 раз больше, чем среднее значение за период с 2006 по 2015 гг. Увеличение площади погибших насаждений в этот период вызвано воздействием стволовых вредителей, особенно серьезно от их воздействия пострадали сосновые и еловые леса. Основная причина усыхания еловых лесов – заселение ослабленных деревьев короедом-типографом, а сосновых – вершинным короедом. Усыхание еловых и сосновых лесов наблюдалось на всей территории, но две трети площади усохших еловых насаждений находилось на территории Минской и Могилевской областей, а более половины площади усохших сосновых насаждений – на территории Гомельской области.

В 2019 г. пожарная ситуация в лесах была сложной. От пожаров погибло 2,1 тыс. га леса. Из-за высоких температур и дефицита осадков высокая пожарная опасность в лесах отмечалась в апреле, июне и сентябре.

Состояние крон деревьев. На ПН состояние крон деревьев оценивалось по потере или недостаточному развитию хвои/листвы (дефолиации). Состояние крон оценено у 7471 дерева в 345 пунктах наблюдений. Состояние крон не оценивалось у срубленных и упавших по различным причинам деревьев, а также на 11 пунктах наблюдений, которые к моменту обследования погибли и были вырублены в результате проведения санитарных рубок, и в 3 пунктах, которые были вырублены в результате проведения плановых рубок главного пользования. Состояние крон также не оценивалось у сильно наклоненных и зависших деревьев, деревьев с обламыванием кроны более 50 %. Для этих деревьев оценивались только причины повреждения или гибели.

Оцененные деревья имели 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 трети деревьев (31,5 %). Существенных отличий в распределении деревьев хвойных и лиственных пород по 5 % шкале дефолиации нет. В сравнении с 2018 г. как у хвойных, так и у лиственных пород, распределение деревьев по 5 % шкале дефолиации существенно не изменилось.

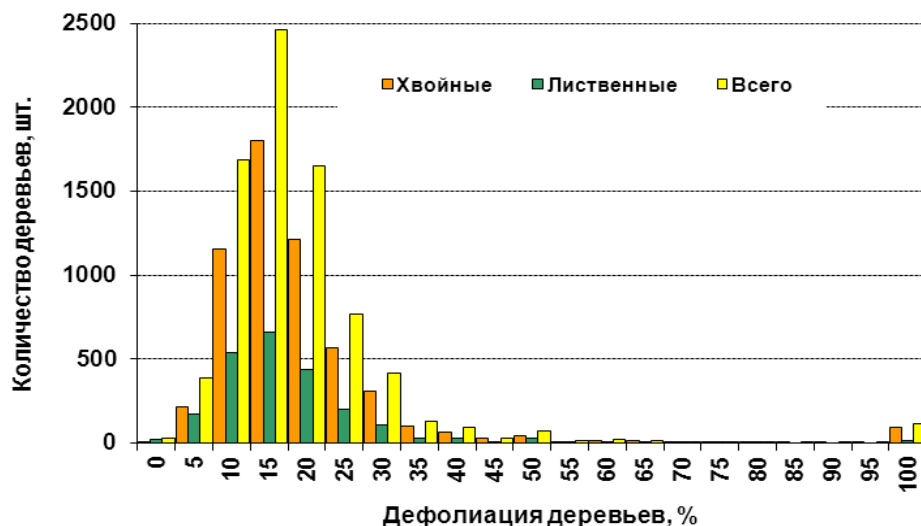


Рисунок 7.5 – Распределение деревьев, оцененных по дефолиации

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 % – 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 на основании наличия существенной потери хвои/листвы и устойчивого снижения 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 предыдущему году доля усохших деревьев уменьшилась, а удельный вес деревьев других категорий, увеличился (таблица 7.3). Указанные в таблице изменения приняты для того, чтобы можно было напрямую сравнивать показатели, изначально измеренные в процентах.

Относительно предыдущего года доля «здоровых» деревьев (деревьев без признаков ослабления) незначительно увеличилась. Увеличение доли «здоровых» деревьев произошло в основном за счет увеличения доли «здоровых» деревьев мягколиственных пород и частично ели. Причем у твердолиственных пород доля «здоровых» деревьев существенно уменьшилась.

Удельный вес «поврежденных» деревьев уменьшился за счет уменьшения у большинства древесных пород доли усохших деревьев. При этом доли сильно ослабленных и усыхающих деревьев, напротив, увеличились. Удельный вес деревьев этих двух категорий был почти на половину больше своих среднегодовых значений.

Если сравнивать хвойные и лиственные породы, то лиственные породы имеют меньший средний процент дефолиации в сравнении с хвойными, 17,3 % против 18,7 % соответственно. Однако лиственные породы в сравнении между собой имеют существенные различия. Мягколиственные породы имеют меньшую дефолиацию, чем твердолиственные. Средний процент дефолиации твердолиственных пород, за исключением клена, даже больше, чем у сосны и ели. У клена почти три четверти оцененных деревьев являются «здоровыми» и имеют средний процент дефолиации 10 %.

Таблица 7.3 – Распределение деревьев по классам дефолиации и изменение показателей в процентных пунктах по отношению к 2018 г.

Группы пород	Количество оцененных деревьев	Процентная доля деревьев по классам дефолиации						
		0 нет дефолиации (0–10%)	1 незначительная дефолиация (15–20%)	2 умеренная дефолиация (30–60%)	3 сильная дефолиация (65–95%)	4 усохшие (100%)	2 - 4 (> 25%)	средний процент дефол.
Хвойные, всего	5301	24,2	64,4	10,0	0,7	0,7	11,4	18,7
		-0,1	+0,8	+0,1	+0,2	-1,0	-0,7	-0,7
в т.ч. сосна	4654	24,5	63,7	10,6	0,7	0,5	11,8	18,6
		-0,1	+0,6	+0,2	+0,3	-1,0	-0,5	-0,6
ель	647	22,1	69,1	5,7	1,1	2,0	8,8	19,8
		+0,1	+1,4	-0,6	+0,3	-1,2	-1,5	-0,9
Твердолиственные, всего	284	21,8	56,3	19,4	1,1	1,4	21,9	21,5
		-4,1	+2,0	+3,6	+0,3	-1,8	+2,1	-0,2
в т.ч. дуб	186	15,6	56,5	26,3	1,1	0,5	27,9	22,7
		-3,9	-2,0	+6,4		-0,5	+5,9	+0,9

Окончание таблицы 7.3

ясень	18	22,2 -5,6	27,7 -0,1	27,8 -11,0	5,6	16,7 +16,7	50,1 +5,7	40,0 +10,0
Мягколиственные, всего	1886	34,2 +0,8	56,8 -0,5	8,6 +0,4	0,3 +0,2	0,1 -0,9	9,0 -0,3	16,7 -0,6
в т.ч. береза	1118	30,6 +0,7	59,1 -0,8	9,9 +0,7	0,2 +0,1	0,2 -0,7	10,3 +0,1	17,4 -0,4
ольха черная	342	48,2 +1,5	50,3 -0,3	1,5 -1,2	0,0	0,0	1,5 -1,2	13,2 -0,6
осина	360	35,0 +0,9	53,8 -1,9	10,6 +1,2	0,6 +0,6	0,0 -0,8	11,2 +1,0	17,4 -0,2
Все породы	7471	26,6 +0,1	62,2 +0,4	10,0 +0,2	0,6 +0,2	0,6 -0,9	11,2 -0,5	18,3 -0,6

Поскольку обследованные пункты наблюдений расположены на статистически достоверной растровой сети и породный состав оцененного древостоя в пунктах наблюдений относительно соответствует усредненному породному составу древостоя лесного фонда республики, состояние деревьев, оцененных в год наблюдения, комплексно отражает состояние лесов на территории страны. По динамике среднего процента дефолиации, «здоровых» и «поврежденных» деревьев, а также древесного опада оценивалось общее состояние лесов за весь период наблюдений (рисунок 7.6).

За время проведения мониторинга неоднократно отмечались периоды ухудшения состояния лесов. Первый раз существенное ухудшение состояния лесов наблюдалось в 1993-1994 гг. Тогда после сухого лета 1992 г., отмечалось уменьшение доли «здоровых» деревьев и увеличение доли «поврежденных» деревьев. 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.

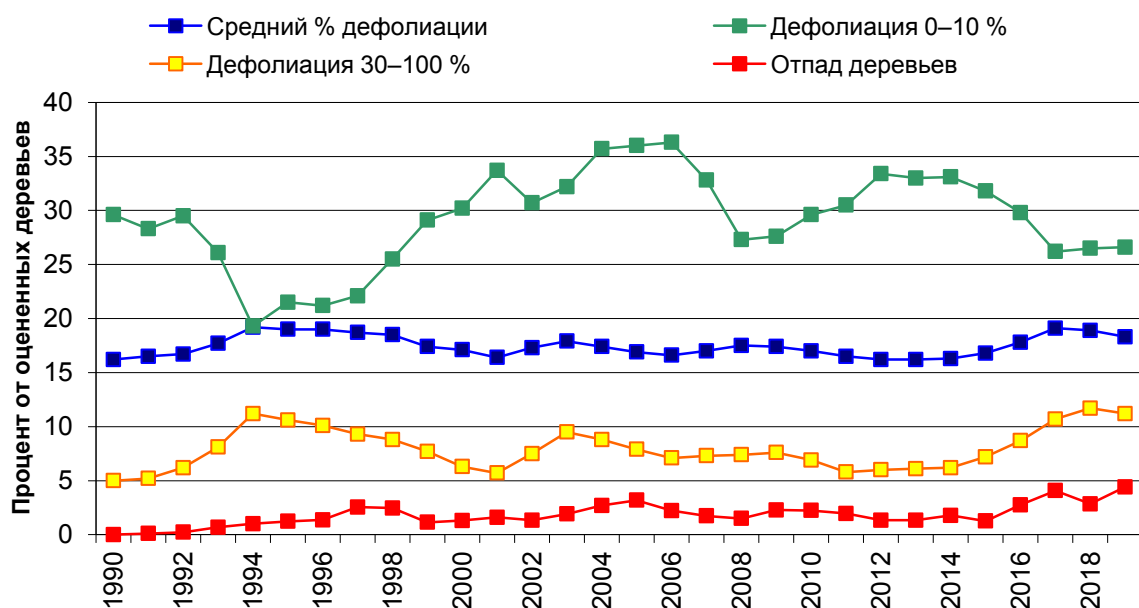


Рисунок 7.6 – Динамика дефолиации и отпада оцененных деревьев за период проведения мониторинга

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, 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 I-III классов Крафта, то есть естественный отпад, происходящий преимущественно за счет деревьев низших классов роста, не учитывался.

Отпад деревьев напрямую зависел от состояния насаждений, 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 санитарно-оздоровительных мероприятий.

Существенное влияние на санитарное состояние лесов оказывают также массовые ветровалы и снеголомы.

За период с 1994 по 2015 гг., 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 и в 2019 г. достиг максимума за период наблюдений, а среднее значение за последние три года составило 3,8 %. То есть отпад деревьев был в 2,6 раза больше, чем среднее значение за предыдущие годы.

В 2019 г. преобладали насаждения со средним процентом дефолиации деревьев от 11 % до 20 % (рисунок 7.7). В том числе 41 % обследованных насаждений имели среднюю дефолиацию 16-20 %. У всех древесных пород, за исключением черноольшаников, доля насаждений со средним процентом дефолиации 16-20 % была максимальной. Она составила от 27,3 % у осинников до 43,9 % у березняков. У черноольшаников 53,8 % насаждений имели дефолиацию 11-15 %. Следует отметить, что к осинникам, черноольшанникам, соснякам и т.д. относятся как чистые насаждения, образованные деревьями одной какой-либо древесной породы, так и смешанные, состоящие из деревьев двух или более различных пород. Смешанное насаждение относится к какому-то типу леса (сосняку, ельнику и т.д.) по древесной породе, преобладающей в насаждении.

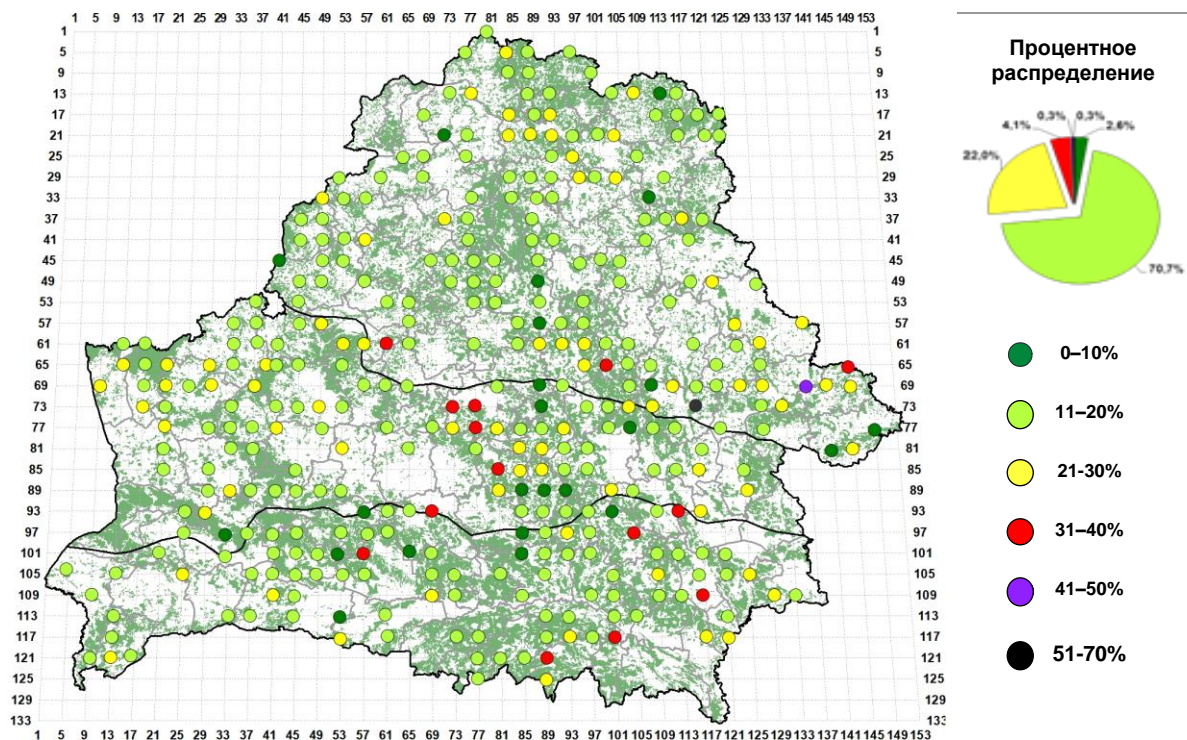


Рисунок 7.7 – Дефолиация обследованных насаждений

Второй наиболее значимой группой насаждений были насаждения со средней дефолиацией деревьев 21-30 %. При этом 78,9 % 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 23,7 % соответственно. Черноольховых насаждений с дефолиацией более 20 % не было.

Удельный вес насаждений с дефолиацией более 25 %, то есть «поврежденных» по признаку дефолиации, составил 9,3 % и был в 1,9 раз больше, чем среднее значение за предыдущие десять лет. Древесные породы по удельному весу «поврежденных» насаждений расположились в следующем порядке: осина (27,3%), дуб (20,0 %), ель (13,3 %), сосна (9,4 %) 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 всего 2,6 % и был на 0,2 % больше среднего значения за предыдущие десять лет. В 2019 г. отмечены «здоровые» сосняки, ельники, березняки и черноольшаники. Их удельный вес от всех обследованных сосняков, ельников, березняков и черноольшаников составил 1,7; 3,3; 7,3 и 7,7 % соответственно.

Изменение жизнеспособности насаждений определялось путем отношения среднего процента дефолиации всех оцененных деревьев в пункте наблюдений в 2019 г. к предыдущему году. Изменение среднего процента дефолиации считалось существенным, если оно было больше точности измерения, то есть больше 5, и статистически значимо. Относительно предыдущего года количество насаждений, состояние которых изменилось в сторону улучшения или ухудшения, было равным (рисунок 7.8).

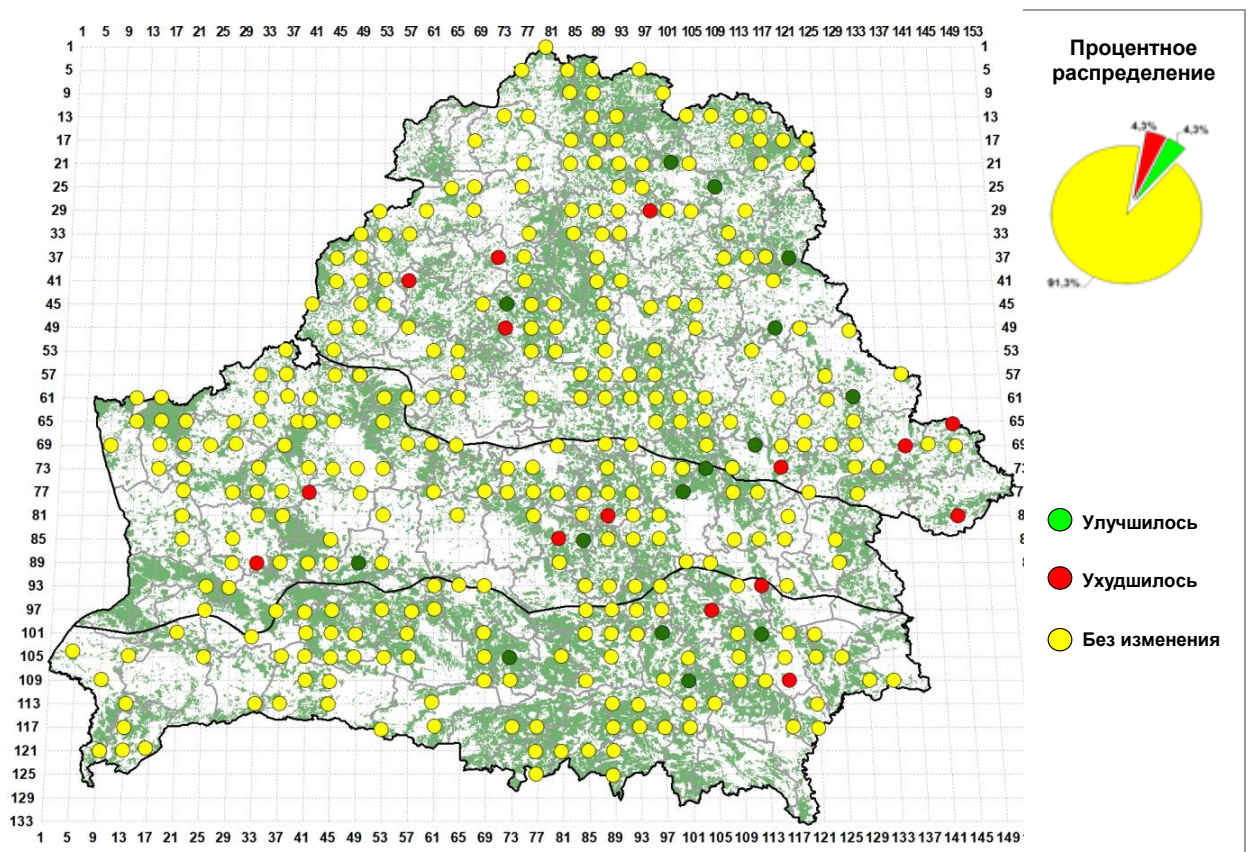


Рисунок 7.8 – Изменение состояния насаждений в 2019 г. в сравнении с 2018 г.

Приблизительно одинаковым количеством насаждений с изменившимся состоянием было и у большинства древесных пород, за исключением ели. У ели количество насаждений, состояние которых ухудшилось, было в 2 раза больше, чем количество насаждений, состояние которых улучшилось. Такая тенденция сохраняется уже в течение шести лет. За предыдущие пять лет среднегодовое соотношение количества насаждений, у которых состояние ухудшилось, к количеству насаждений, у которых состояние улучшилось, составило 3,7:1.

Повреждения деревьев. Повреждение определяется как изменение или нарушение части дерева, оказывающее неблагоприятное влияние на его функционирование. Повреждения деревьев и их частей могут вызывать воздействия насекомых, грибов, условий погоды и других факторов. Их воздействие может быть относительно безвредным и не ослаблять дерево, а может иметь 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.

В 2019 г. на наличие повреждений оценено у 7439 растущих деревьев. Кроме того, обследовано 620 деревьев, отобранных для оценки в предыдущие годы, но отставших в росте и больше не относящихся к I-III классу Крафта, а также стоящих на корню усохших в предыдущие годы деревьев (старый сухостой). Эти деревья остаются наблюдаемыми до того времени, пока они будут находиться на корню (пока не упадут или не будут срублены). Распределение поврежденных деревьев по признакам повреждений, наблюдаемых в частях дерева, и категориям деревьев в 2019 г. приведено в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Распределение поврежденных деревьев по признакам повреждений, наблюдаемых в частях деревьев, и категориям деревьев

Часть дерева	Признак повреждения	Количество деревьев	%
Хвоя, листва	объедание	15	0,2
	повреждение грибами	1	-
	микрофолия	2	-
Итого		18	0,2
Ветви, побеги	обламывание	28	0,4
	отмирание	29	0,4
	повреждение насекомыми	1	-
Итого		58	0,8
Ствол	деформация	32	0,4
	обламывание	11	0,1
	повреждение насекомыми	42	0,6
	некроз	100	1,3
	смолотечение и дегтеобразные выделения	30	0,4
	повреждение грибами	92	1,2
	ранение	208	2,8
	гниение	53	0,7
	наклонное положение	14	0,2
другие признаки (повреждение пожаром)	4	0,1	
Итого		582	7,8
Корни и корневая шейка	повреждение грибами	5	0,1
	ранение	8	0,1
	гниение	9	0,1
Итого		22	0,3

Окончание таблицы 7.4

Всего живых деревьев, имевших повреждения (проценты от живых оцененных деревьев)	680	9,1
Всего оцененных деревьев:	7817	92,7
в т.ч. живые оцененные деревья	7439	88,2
погибшие деревья и свежий сухостой	378	4,5
Всего наблюдаемых деревьев:	620	7,3
в т.ч. деревья 4 класса Крафта	222	2,6
стоящий на корню старый сухостой	272	3,2
срубленный и упавший старый сухостой	126	1,5
Всего обследованных деревьев	8437	100

Описание повреждений в пределах выделенных частей проводилось по более детальной спецификации. Однако при анализе повреждений 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.

Ранения были наиболее частым признаком повреждения, видимым при наружном осмотре деревьев. Они составили почти треть общего числа признаков повреждений, отмеченных на деревьях. Объясняется это тем, что механические повреждения ствола и корневой шейки наиболее легко обнаружить при оценке деревьев, и поэтому они указываются чаще, чем другие признаки повреждений.

Частым признаком повреждения деревьев были некрозы. Наиболее часто они отмечались на деревьях дуба и сосны. У дуба они вызваны в основном бактериальными болезнями, у сосны – ржавчинными грибами (рак-серянка).

Трутовые и шляпочные грибы, развивающиеся на древесине растущих деревьев, также были довольно частым признаком повреждения. Они развиваются на деревьях всех пород и их плодовые тела расположены в основном на стволах деревьев.

Оцененные деревья в основном имеют 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 %. При этом 5 % степень повреждения отмечена на максимальном количестве деревьев лиственных и хвойных пород (рисунок 7.9).

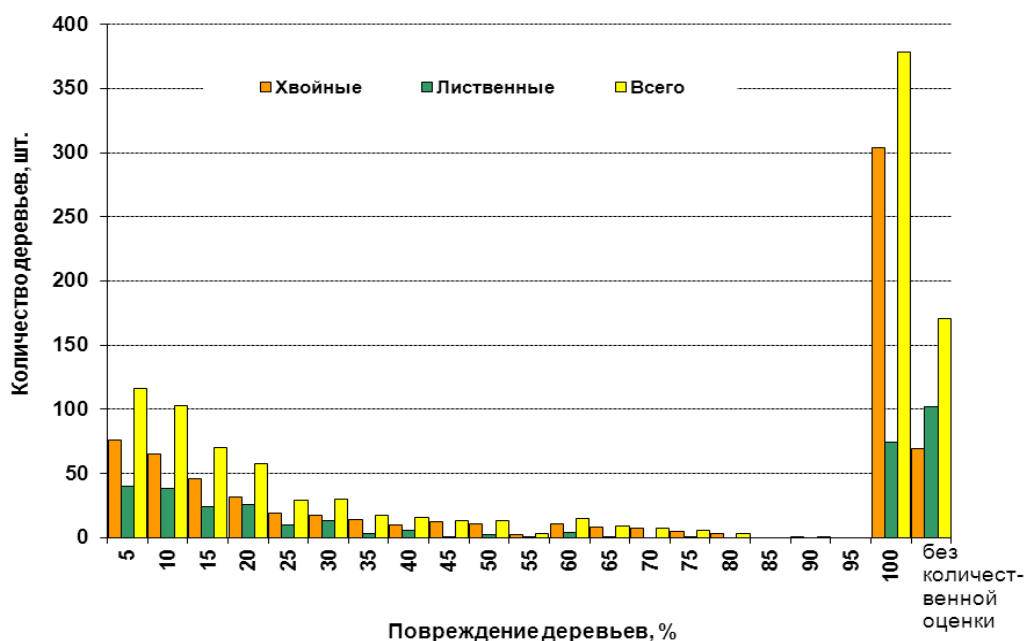


Рисунок 7.9 – Распределение оцененных деревьев по степени повреждения

Четверть деревьев, имевших повреждения, не оценены количественно. Из них более половины имели повреждения фитопатогенными грибами, оставшаяся часть деревьев была повреждена в основном стволовыми вредителями и ветром. Чаше повреждения не оценивались количественно на деревьях лиственных пород.

Из живых оцененных деревьев основная доля приходилась на деревья II класса Крафта (63,1 %). Удельный вес оцененных деревьев I и III класса Крафта приблизительно одинаков и составил соответственно 17,6 % и 19,3 %. Кроны деревьев этих двух классов занимают противоположное положение относительно полога насаждения образованного господствующими деревьями

Деревья III класса Крафта имеют больше повреждений, в том числе и в большинстве частей дерева, чем деревья I и II классов (рисунок 7.10).

Видимые повреждения различных частей дерева отмечены у 10,4 % растущих согосподствующих деревьев. 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 сильно раскачиваются ветром. В результате на части деревьев отмечено обламывание тонких ветвей от ударов об кроны соседних деревьев. Также наблюдается охлестывание этих деревьев, 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.

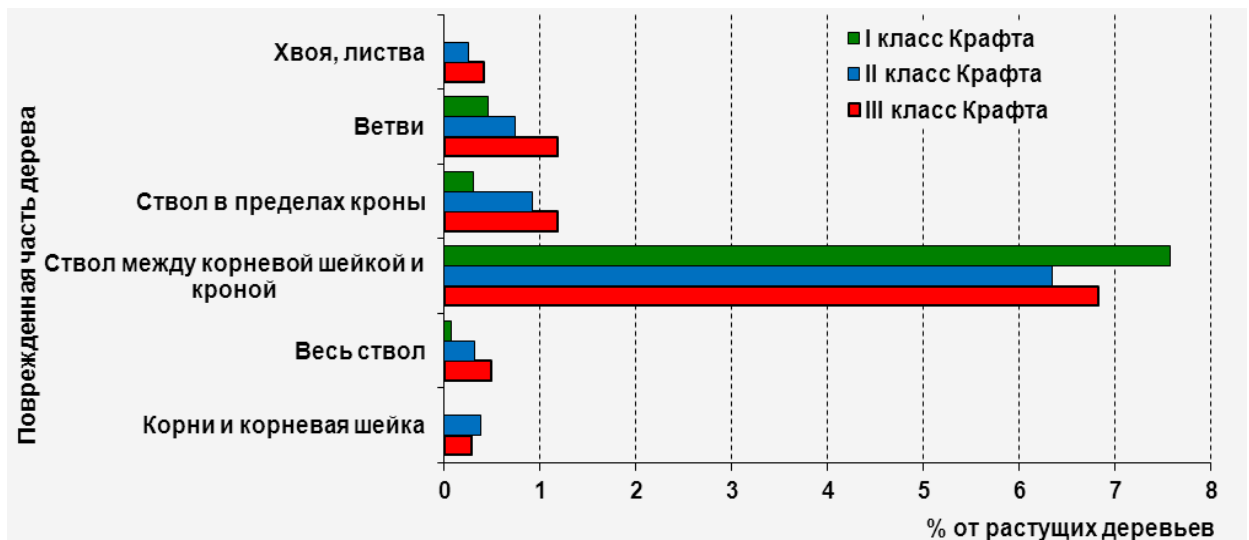


Рисунок 7.10 – Распределение поврежденных частей деревьев в пределах классов Крафта

Прегосподствующие и господствующие деревья имели соответственно 8,4 % и 9,0 % поврежденных деревьев. Прегосподствующие деревья не только реже повреждались, у них также не наблюдалось повреждений листвы и 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. Она находится на втором месте после ясеня по доле деревьев, поврежденных болезнями. Всего видимые повреждения стволов гнилевыми болезнями имели 20,5 % оцененных осин.

Ствол, являясь основной частью дерева, поврежден у всех пород (рисунок 7.11). Наиболее повреждаема часть ствола между корневой шейкой и кроной. Повреждения этой части составили 86,3 % всех видимых при наружном осмотре повреждений стволов деревьев. В целом повреждения стволов деревьев лиственных пород отмечались чаще, чем хвойных. 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.

Второй наиболее повреждаемой частью дерева были ветви. Повреждение ветвей отмечено у большинства древесных пород. Видимыми признаками повреждения ветвей были отмирание и обламывание. Обламывание ветвей происходило в основном от ударов об 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.

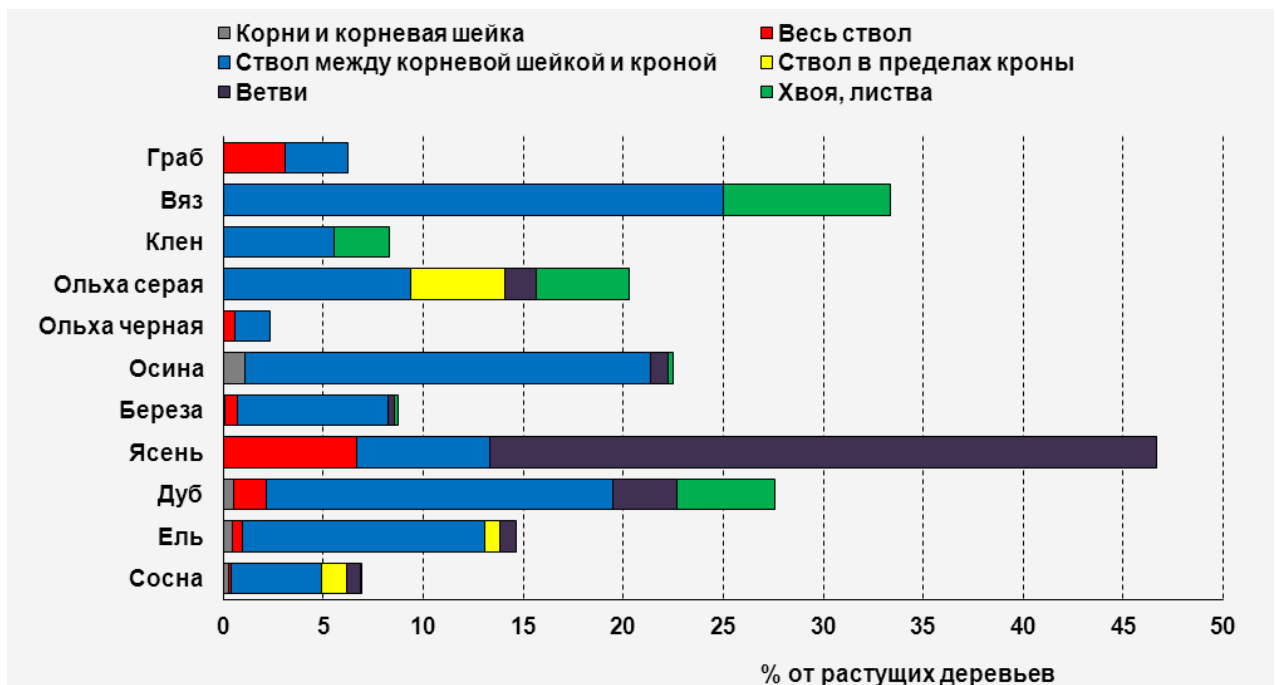


Рисунок 7.11 – Повреждения древесных пород в разрезе частей дерева

Повреждение листвы, как правило, вызвано жизнедеятельностью листогрызущих насекомых. Деревья были повреждены незначительно, в основном было объедено не более 10% листвы. Наибольшая доля деревьев, поврежденных ими, отмечена у дуба. Вызвано объедание листвы дубовым блошачком. Небольшой удельный вес деревьев, поврежденных насекомыми, отмечен у клена, ольхи серой и осины.

Фитовредители являются основной причиной повреждения большинства древесных пород и составляют максимальную долю из всех групп повреждающих факторов (таблица 7.5). 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 ясени, осины и дубы. Оцененные ясени поражены в основном инвазивным микроскопическим грибом, повреждающим ветви, дубы и осины – 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 от проведения подсочки деревьев с целью получения живицы – естественной смолы.

Таблица 7.5 – Процентное распределение живых деревьев с наличием повреждений по группам повреждающих факторов и изменение показателей в процентных пунктах по отношению к предыдущему году

Группы повреждающих факторов	Породы / Количество оцененных деревьев							
	сосна	ель	дуб	ясень	береза	осина	ольха черная	все породы
	4633	636	182	15	1120	360	342	7439
Энтомовредители (насекомые)	0,8 -0,4	1,6 +0,2	5,4 -0,4			0,3	0,0 -0,3	0,8 -0,2
Фитовредители (грибные болезни)	2,4 -0,2	4,4 +0,1	13,5 -0,6	46,7 +10,3	2,2 +0,2	20,5 -0,8	2,0 -0,8	3,8 -0,2
Повреждения ветром	0,3 -0,1	0,5 +0,1			0,6 +0,2	0,0 -0,3	0,0 -0,6	0,3
Климатические	0,4	0,9 -0,1			1,1 -0,3	0,3	0,3 -5,5	0,6 -0,3
Механические (ранения)	2,1	2,2 +0,2	0,0 -0,5		3,5 +1,7			2,0
Химические (поллютанты)		0,0 -1,9						0,0 -0,2
Пожары	0,0 -0,1		0,5		0,1 -4,3			0,0 -0,1
Не идентифицированные	0,2	2,3 +0,1	2,7 +0,1		0,5	0,8		0,6
Прочие	0,8 +0,1	2,7 +1,6	5,5 +0,2		0,8	0,6		1,0 +0,2
Всего	6,9 -0,7	14,6 +0,3	27,6 -1,2	46,7 +10,3	8,8 -2,5	22,5 -1,1	2,3 -7,2	9,1 -0,8

Удельный вес деревьев, поврежденных энтомовредителями, относительно небольшой. Хвойные деревья повреждались короедами (мелкими жуками, селящимися под корой), лиственные деревья – листогрызущими насекомыми. Для хвойных деревьев степень повреждения короедами не устанавливалась. Повреждения лиственных деревьев были незначительными, в основном на деревьях объедалось 5-10 % листвы. В процентном соотношении чаще повреждались дубы и ольха серая. Дуб повреждался в основном дубовым блошаком, ольха – ольховым листоедом.

В сравнении с предыдущим годом удельный вес поврежденных деревьев уменьшился и был на 3,1 % пункта меньше среднегодового значения. Доли поврежденных деревьев уменьшились по всем группам повреждающих факторов, кроме прочих, где,

напротив, доля поврежденных деревьев увеличилась. В группу факторов, классифицируемых как прочие факторы, отнесены повреждения, вызванные жизнедеятельностью животных, вирусов и бактерий, а также физическим взаимодействием между деревьями под воздействием ветра. В связи с тем, что доля деревьев, поврежденных и погибших от абиотических факторов, может сильно изменяться по годам обследований, для анализа повреждений и гибели деревьев абиотические факторы разделены на две группы – климатические факторы и ветер.

За последние десять лет 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). На протяжении последних десяти лет удельный вес деревьев, поврежденных энтомовредителями, был относительно небольшим. Минимальное значение отмечено в 2017 г. Деревья повреждались в основном листогрызущими насекомыми, а интенсивность объедания листвы на оцененных деревьях в основном не превышала 10 %.

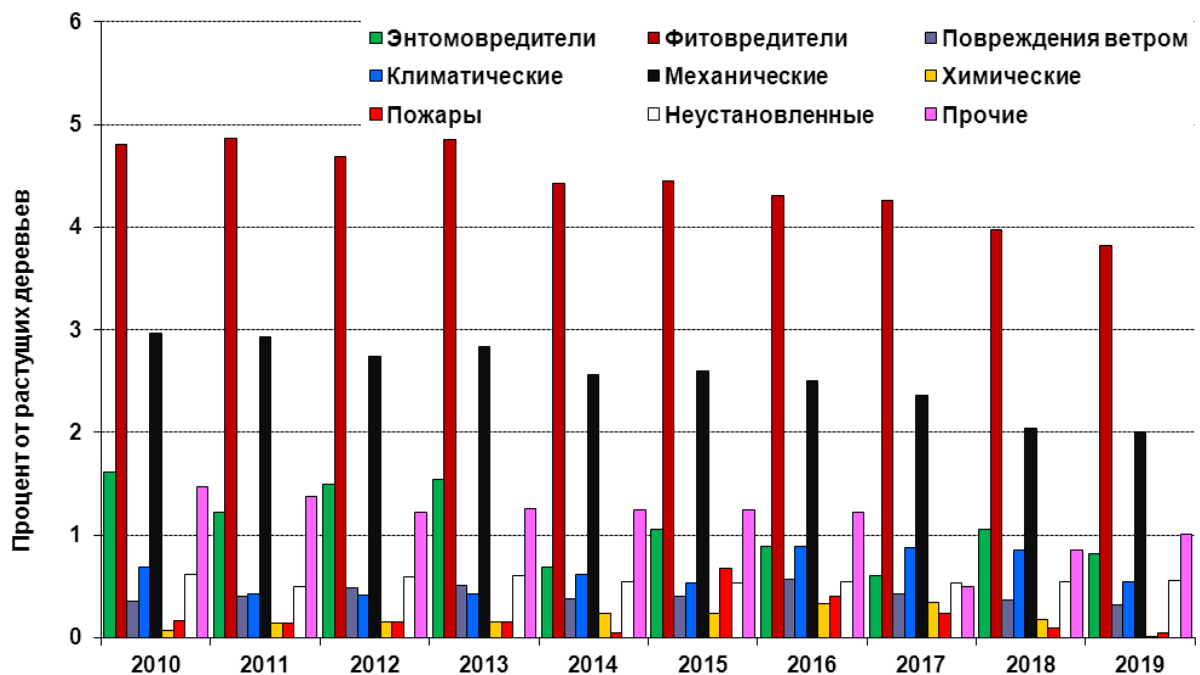


Рисунок 7.12 – Динамика растущих деревьев, поврежденных неблагоприятными факторами

Можно отметить, что за время проведения наблюдений периоды с резким увеличением доли деревьев, поврежденных энтомовредителями, наблюдались дважды. Оба периода продолжались по 6 лет. Они начинались в 1992 и 2002 гг., когда на территории Беларуси отмечались сильные и продолжительные засухи. Повреждение растущих деревьев насекомыми было вызвано в основном влиянием листогрызущих насекомых. На их долю приходилось более 90% от всех деревьев, поврежденных насекомыми.

Гибель деревьев. В 2019 г. определены причины гибели 378 деревьев. В сравнении с предыдущим годом удельный вес погибших деревьев увеличился (таблица 7.6) и был в 2 раза больше среднего значения за последние десять лет. Удельный вес погибших деревьев большинства основных лесообразующих пород также был в 1,4-2,5 раза больше своих средних значений за этот период. В то же время у березы он был в 1,8 раз меньше среднего значения, у ольхи черной последние два года погибших деревьев не наблюдалось.

В сравнении с предыдущим годом по большинству групп повреждающих факторов удельный вес погибших деревьев уменьшился и был меньше своих средних значений. При этом деревьев, погибших от пожара, не наблюдалось. Доля деревьев, погибших от энтомофитовредителей, уменьшилась, но была в 1,5 раза больше среднего годового значения. Доля деревьев, срубленных к моменту обследования, значительно увеличилась и оказалась в 6,5 раз больше среднего значения. В группу срубленных деревьев включены только те деревья, которые были срублены при проведении санитарно-оздоровительных мероприятий в насаждениях поврежденных и погибших от воздействия различных природных факторов. Четверть срубленных деревьев составили деревья, произраставшие в насаждениях, погибших от воздействия абиотических факторов. Основная же часть срубленных деревьев погибла, реже произрастала в насаждениях поврежденных стволовыми вредителями.

Таблица 7.6 – Процентное распределение погибших оцененных деревьев по группам неблагоприятных факторов и изменение показателей в процентных пунктах по отношению к предыдущему году

Группы повреждающих факторов	Породы / Количество оцененных деревьев							
	сосна 4873	ель 700	дуб 187	ясень 18	береза 1151	осина 373	ольха черная 366	все породы 7817
Энтомофитовредители	0,3 -1,0	1,9 +0,4			0,1			0,4 -0,5
Фитовредители	0,1			16,7 +16,7	0,1	0,0 -0,8		0,1
Повреждения ветром	0,1	0,6 +0,3	0,5 +0,5		0,1 -0,2	0,8 +0,6		0,2
Климатические		0,0 -1,5			0,1 +0,1			0,0 -0,1
Механические (рубка)	3,8 +3,3	5,1 +3,6			0,4	2,4 +2,4		3,0 +2,7
Не идентифицированные	0,1	0,0 -0,1	0,5 +0,5		0,0 -0,4			0,1 -0,1
Прочие		0,0 -0,7			0,0 -0,3			0,0 -0,4
Всего	4,4 +2,3	7,6 +2,0	1,0 +1,0	16,7 +16,7	0,7 -0,8	3,2 +2,2	0,0	3,8 +1,6

За период с 2010 по 2019 гг. энтомофитовредители были основной причиной гибели учетных деревьев. За этот период удельный вес деревьев, погибших от их воздействия, составил почти треть всех погибших деревьев (рисунок 7.13).

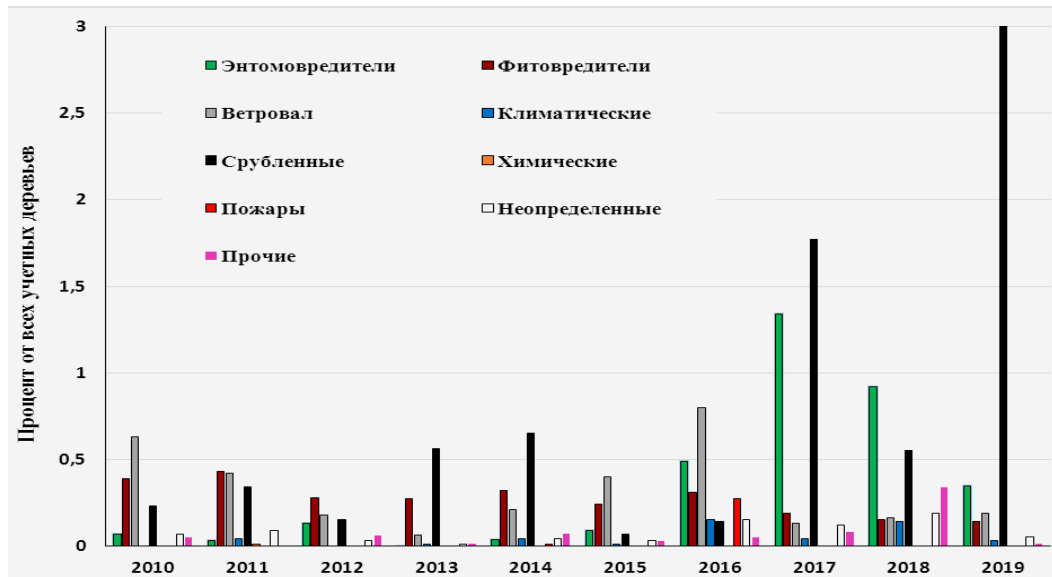


Рисунок 7.13 – Динамика погибших деревьев по причинам гибели

В 2018 и 2019 гг. удельный вес деревьев, погибших от стволовых вредителей, уменьшался. 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.

В целом за период наблюдений основной причиной гибели деревьев были ветровалы. От их воздействия погиб 31 % всех погибших деревьев. Значительная доля деревьев, погибших от ветровалов, связана с изменением климата, вызвавшим усиление экстремальности опасных погодных явлений на территории страны. Большинство их носит локальный характер. Однако такие явления, как заморозки, очень сильный ветер, включая шквалы, очень сильный дождь, очень сильный снег, засухи, в отдельные годы охватывают значительную часть 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.

На втором месте по доле погибших деревьев находятся болезни (23 %). 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, что в результате со временем приводит к накоплению неблагоприятного воздействия.

Энтомовредители являются третьей группой факторов по доле погибших деревьев. На их долю пришлось 22 % всех погибших деревьев. Гибель деревьев от воздействия стволовых вредителей существенно увеличилась в последние четыре года. В предыдущие годы, в год оценки, от энтомовредителей погибало не более 0,4% оцененных деревьев.

Резкое увеличение доли деревьев, погибших от пожара, наблюдалось после опасных в пожарном отношении 2002 и 2015 гг., то есть на следующий после большого количества пожаров год. Связано это с тем, что в наших лесах преобладают низовые пожары, которые распространяются по нижним ярусам лесной растительности, лесной подстилке, опад. В результате такого пожара погибает большая часть подлеска и подроста, 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, что приводит к усыханию и гибели деревьев. Визуально оценивая последствия

низовых пожаров сложно определить степень воздействия огня на конкретные деревья. Поэтому в год пожара деревья, произрастающие в насаждениях пройденных пожаром, в основном отмечались как поврежденные, и лишь по результатам последующих обследований, в случае их достоверной гибели, описывались погибшими.

Кроме гибели деревьев от указанных выше факторов, отмечалась существенная доля срубленных деревьев. При этом учитывались только деревья срубленные при проведении сплошных и выборочных санитарных рубок. Сплошные санитарные рубки проводились в насаждениях, погибших в основном от воздействия ветра, вредителей и болезней, а выборочные санитарные рубки – в поврежденных этими же факторами насаждениях. Как правило, чем больше деревьев по различным причинам погибало, тем обычно большая их часть к моменту обследования уже была вырублена.

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).

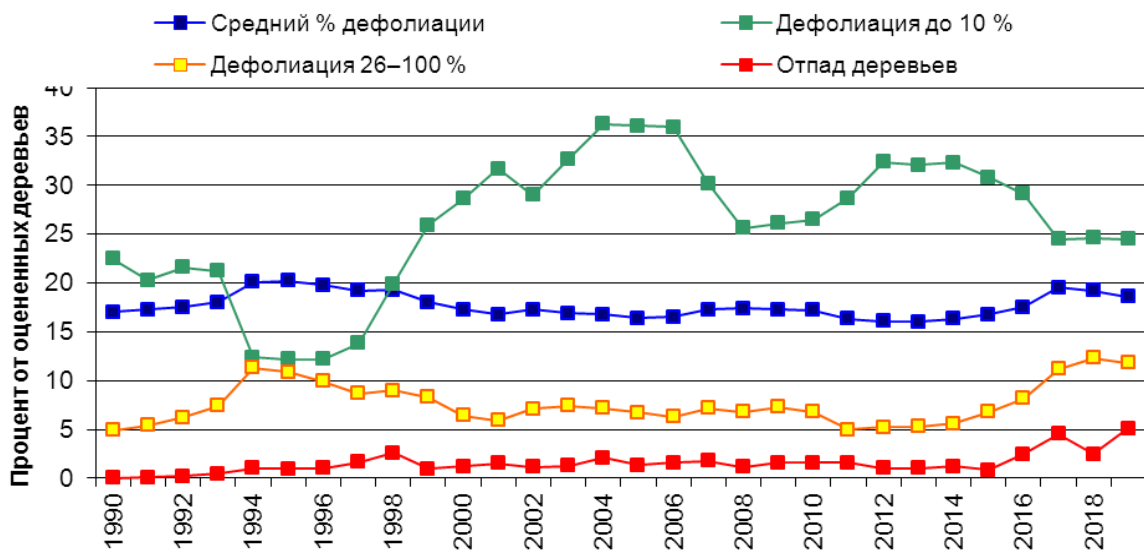
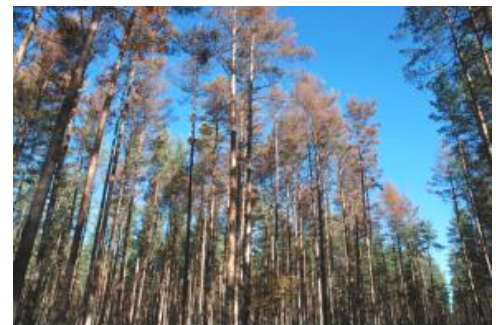


Рисунок 7.14 – Динамика дефолиации и отпада деревьев сосны

Удельный вес «поврежденных» деревьев начиная с 2016 г. был больше, чем среднее значение за период наблюдений. В 2019 г. он был больше чем среднее значение на 4,2 %, или в 1,6 раз. Причем был больше только удельный вес сильно ослабленных и усыхающих деревьев. Доля сухостойных деревьев, напротив, была на 0,1 % меньше чем среднее значение. Связано это с тем, что значительная доля сухостойных деревьев к моменту обследования пунктов наблюдений была срублена. В 2019 г. удельный вес деревьев, которые были срублены при проведении санитарно-оздоровительных мероприятий в насаждениях поврежденных и погибших от воздействия различных факторов, был в 9 раз больше среднего значения. Почти все срубленные деревья (97 %) произрастали в насаждениях, поврежденных стволовыми вредителями и болезнями.

В 2019 г. отпад учетных деревьев оказался максимальным за период наблюдений и был в 3 раза больше среднего значения. Почти 60% древесного отпада составили срубленные деревья. Древесный отпад определялся как суммарная доля усыхающих, усохших и срубленных при проведении санитарных рубок деревьев, а так же захламленности, образовавшейся в год обследования. 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, включены нами в древесный отпад потому что при проведении этих рубок вырубались, как правило, деревья, погибшие от воздействия ветра, вредителей и болезней.

Почти половина погибших оцененных деревьев, без учета срубленных, погибла от воздействия стволовых вредителей. Доминирующими видами были вершинный короед и короед стенограф. Относительно 2018 г., в основном по причине вырубки сухостойных деревьев, их удельный вес уменьшился в 4,6 раза, но был 1,6 раз больше среднего значения. Максимальный же за весь период наблюдений удельный вес деревьев, погибших от воздействия стволовых вредителей, был в 2017 г. Он в 10 раз превысил среднегодовое значение.

Очаги поражения стволовыми вредителями развивались в условиях хорошего освещения, преимущественно на возвышенных участках, на опушках леса, у просек, в насаждениях, пораженных болезнями. Проведение рубок ухода в средневозрастных и более старших древостоях также способствует 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, пройденных рубками ухода и еще не адаптировавшихся к новым условиям, создаются благоприятные условия для заселения деревьев стволовыми вредителями.

Основные болезни сосны – это смоляной рак и сосновая корневая губка. Начиная с 2017 г., доли деревьев, пораженных болезнями и погибших от их воздействия, уменьшились в сравнении с предыдущими годами. Связано это в основном с тем, что ослабленные болезнями деревья заселяются стволовыми вредителями в первую очередь, что приводит к их быстрой гибели. При обследовании пунктов наблюдений причиной гибели таких деревьев в основном указывались стволовые вредители.

Состояние ели. Состояние ели в последние годы 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. В 2017 г. он достиг минимального значения. В следующие два года доля «здоровых» деревьев несколько увеличилась, но остается на треть меньше среднего значения.

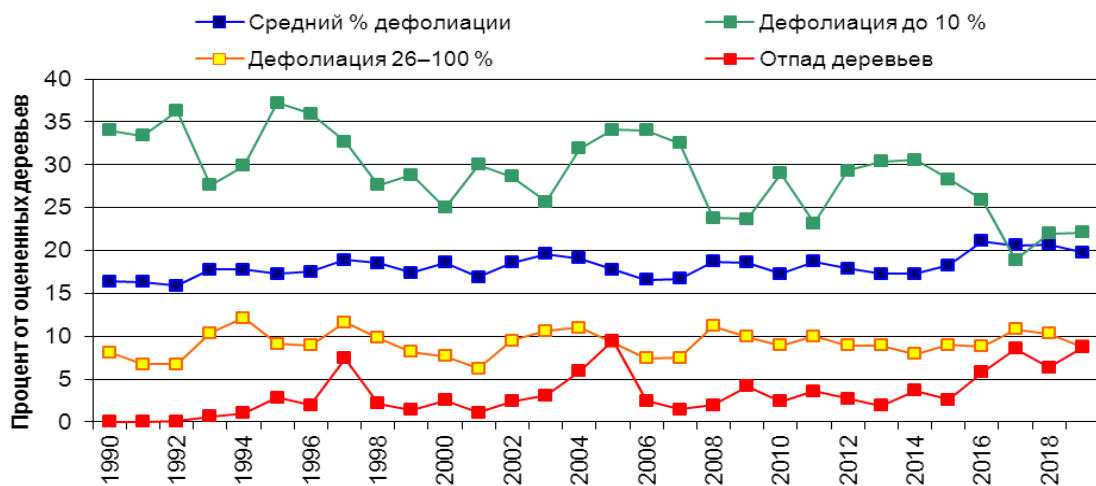


Рисунок 7.15 – Динамика дефолиации и отпада деревьев ели

Удельный вес еловых насаждений, «поврежденных» по признаку дефолиации, то есть имевших среднюю дефолиацию деревьев более 25 %, в последние годы остается на уровне 14 % от оцененных еловых насаждений. Это в 1,4 раза больше, чем среднее значение за предыдущие десять лет и среднее значение для всех оцененных насаждений. Основными причинами неудовлетворительного состояния этих насаждений было ослабление деревьев неблагоприятными погодными условиями и гибель от короеда типографа.

После засухи 2015 г. существенно увеличился отпад деревьев. В среднем за последние четыре года он был в 2,4 раза больше, чем среднее значение до 2016 г. Гибель деревьев была вызвана в основном стволовыми вредителями и рубкой деревьев, которые в основном усохли, но к моменту проведения обследований были вырублены при проведении санитарно-оздоровительных мероприятий. В большей степени пострадали еловые насаждения, произраставшие в южной части и на востоке страны. Как и любой вид, который сдерживается климатическими факторами, на границе своего ареала ель наиболее уязвима перед экстремальными погодными условиями.



По отношению к 2018 г. удельный вес растущих елей с видимыми повреждениями незначительно увеличился. Увеличение было отмечено по большинству групп повреждающих факторов. В то же время доля деревьев, поврежденных климатическими факторами, уменьшилась, а деревьев, поврежденных химическими веществами (воздушными поллютантами), не отмечено. Связано это с тем, что ельники с признаками повреждения поллютантами – дехромацией хвои в верхней части кроны и периферийным усыханием ветвей – находились на юге страны в местах островного обитания ели. В 2019 г. в этих насаждениях наблюдалось массовое усыхание деревьев. По причине потери насаждениями биологической устойчивости они были вырублены санитарными рубками.

Внешние признаки поражения крон деревьев, классифицируемые как повреждение химическими веществами, может быть вызвано бактериальной водянкой. Бактериальной водянкой также может быть поражено около 6% растущих деревьев, имевших повреждения стволов. Внешнее поражение стволов проявляется в основном деформацией ствола, сопровождаемой растрескиванием коры и смолотечением. Однако визуального осмотра для подтверждения этого предположения недостаточно. Для диагностики данного заболевания нужны научные исследования и лабораторные анализы образцов пораженных тканей и текущей со стволов смолы.

Состояние дуба. Состояние дуба в последние годы ухудшается. У дуба с 2013 г. отмечается уменьшение доли «здоровых» деревьев и с 2014 г. увеличение доли «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев (рисунок 7.16). Удельный вес «поврежденных» деревьев увеличивался только за счет увеличения доли сильно ослабленных деревьев.

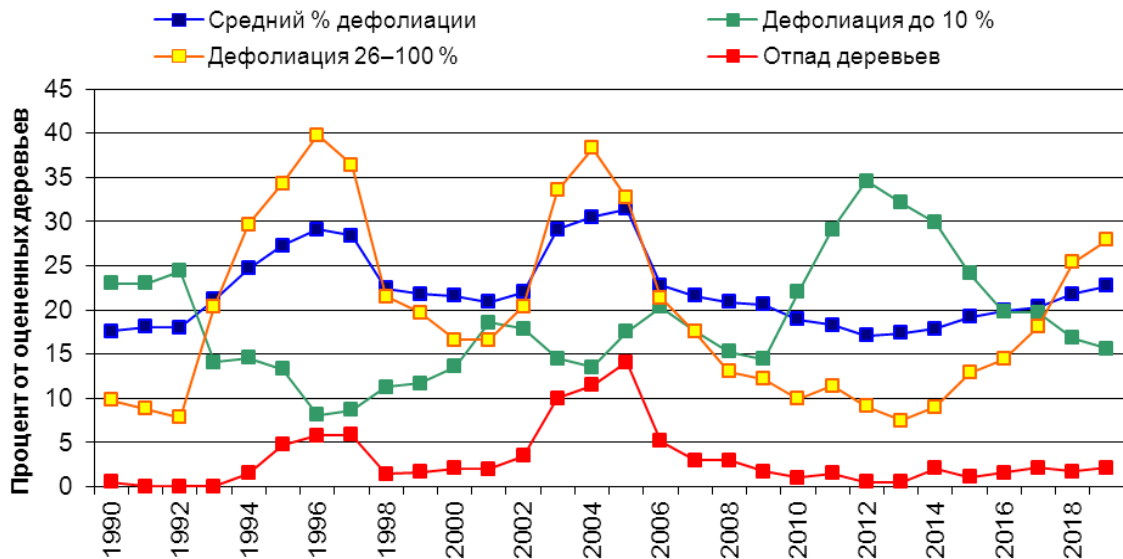


Рисунок 7.16 – Динамика дефолиации и отпада деревьев дуба

С 2014 по 2019 гг. удельный вес сильно ослабленных деревьев увеличился с 8,0 до 26,3 %, то есть увеличился в 3,3 раза и стал в 1,5 раза больше среднегодового значения. Как положительный момент можно отметить, что отпад учетных деревьев с 2009 по 2019 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 дуб сравнивать с другими породами, за исключением ясеня, то у дуба удельный вес сильно ослабленных и усыхающих деревьев значительно больше. Доля «здоровых» деревьев, напротив, меньше, чем у других пород, в том числе меньше чем у ясеня.

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 являются периодически повторяющиеся неблагоприятные климатические условия, 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 поврежденности деревьев дуб уступает только ясеню. Почти каждый пятый оцененный дуб поражен болезнями. Основными болезнями были заболонные и ядровые стволовые гнили, реже сосудистые микозы и бактериальные болезни.

Более 5 % оцененных деревьев повреждено энтомовредителями. Деревья повреждались в основном дубовым блошаком и зимней пяденицей. Повреждения листьев было незначительным. Насекомыми объедалось не более 10% площади листьев. Однако дубовый блошак и зимняя пяденица могут размножиться в большом количестве и сильно



повреждать листья дубов. При угрозе сильного повреждения необходимо проводить опрыскивание насаждений инсектицидами в период питания личинок.

Состояние ясеня. Состояние ясеня остается сильно ослабленным. Половину оцененных деревьев составляли сильно ослабленные, усыхающие и усохшие деревья, то есть были «поврежденными» по признаку дефолиации (рисунок 7.17). Хотя в последние годы и наблюдается тенденция уменьшения их удельного веса, в то же время, он остается существенным. Удельный вес «здоровых» деревьев с 2014 г. увеличивался, но это увеличение вызвано не увеличением количества «здоровых» деревьев, а ежегодным уменьшением общего количества оцениваемых деревьев в результате их гибели. Как следствие, удельный вес одного и того же количества «здоровых» деревьев в процентном соотношении увеличивался.

Неудовлетворительное состояние ясеня вызвано в основном болезнями. У половины оцененных растущих деревьев наблюдалось значительное количество мертвых ветвей. Отмирание ветвей ясеня является характерным проявлением болезни, которая получила название суховершинность ясеня или халаровый некроз. Значительная доля деревьев, пораженных халаровым некрозом, связана с восприимчивостью ясеня обыкновенного к инвазивному фитопатогенному грибу *Hymenoscyphus fraxineus* (Хименосцифус фраксинеус). Следует отметить, что оцениваемых деревьев очень мало и они не могут характеризовать состояние популяции ясеня в республике.

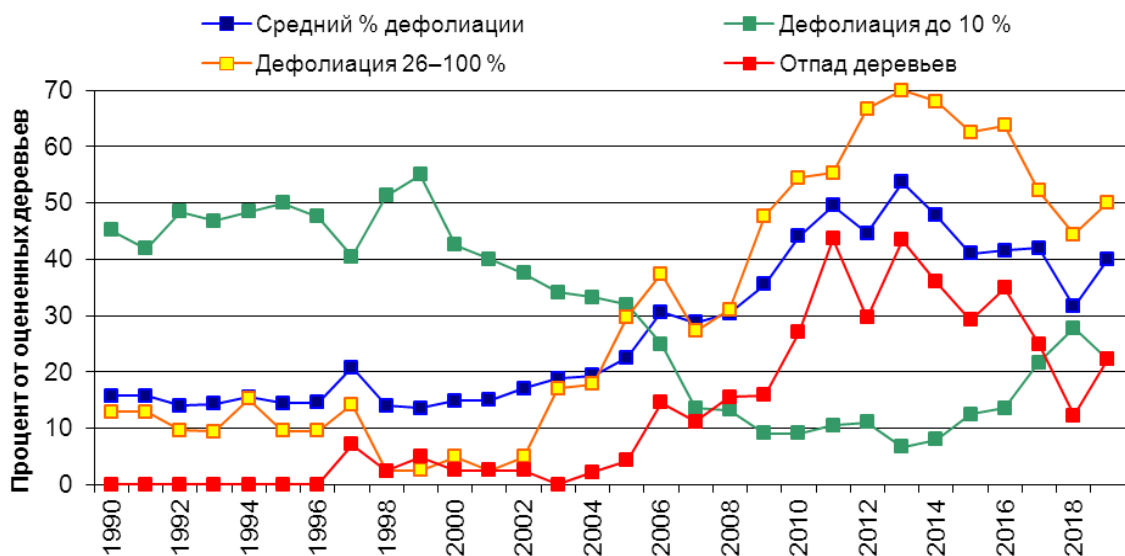


Рисунок 7.17 – Динамика дефолиации и отпада деревьев ясеня

Все деревья, за которыми проводятся наблюдения, имеют возраст 65-70 лет, и они могут характеризовать состояние ясеня только данной возрастной категории.

В то же время вывод о неудовлетворительном состоянии популяции ясеня можно сделать на основании того, что в сети пунктов наблюдений осталось менее 10 % учетных деревьев от общего количества деревьев отобранных за период проведения мониторинга. К примеру, у других древесных пород сохранность учетных деревьев отобранных только в 1990 г. составила от 33,6% у ели, до 59% у сосны и ольхи черной.

Состояние березы. Состояние березы в последние годы ухудшилось. У березы уменьшилась доля «здоровых» по признаку дефолиации деревьев, а доля «поврежденных» деревьев, то есть деревьев, имевших дефолиацию кроны более 25 %, увеличилась (рисунок 7.18). Тенденция к уменьшению удельного веса «здоровых» деревьев прослеживается на протяжении всего периода наблюдений. В 2017 г. он достиг минимального значения. В следующие два года он несколько увеличился, но остался в 1,2 раза меньше среднего значения.

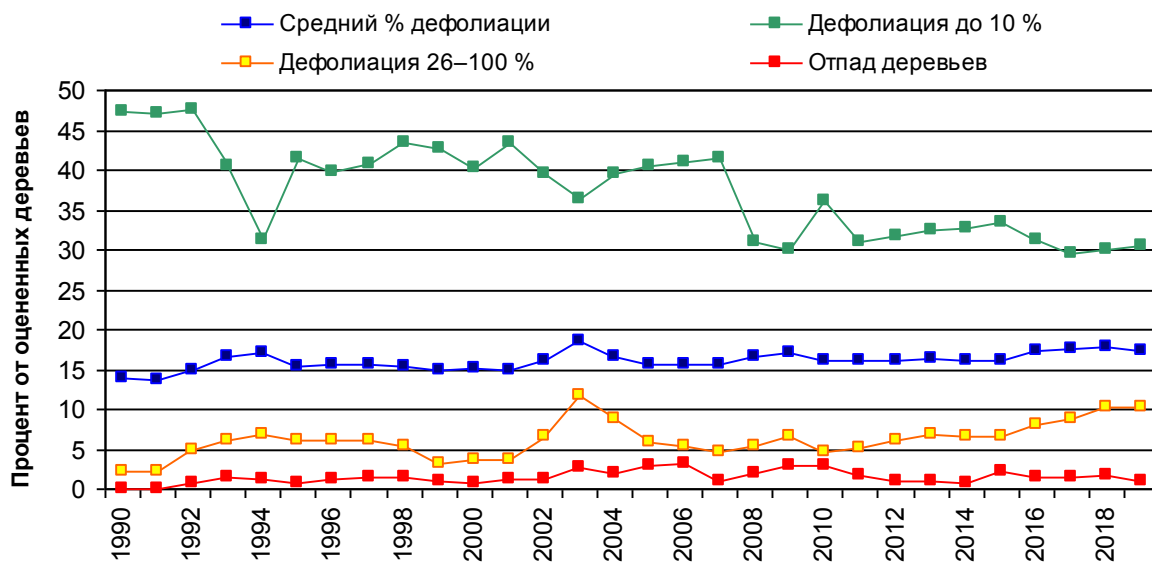
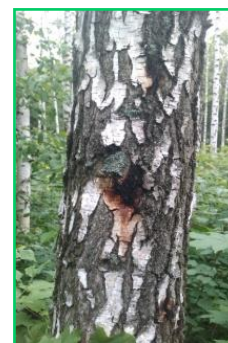


Рисунок 7.18 – Динамика дефолиации и отпада деревьев березы

Удельный вес «поврежденных» деревьев в 2019 г. оказался в 1,7 раза больше среднегодового значения. В то же время в период с 2011 по 2019 г., когда он имел тенденцию к увеличению, он увеличивался только за счет увеличения доли сильно ослабленных деревьев. Удельный же вес усохших деревьев, напротив, в этот период имел тенденцию к уменьшению, и в 2019 г. был в 2 раза 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 в пределах среднегодового значения. В 2015 г. отпад деревьев был существенно больше. Увеличение отпада деревьев в этом году было вызвано значительной долей ветровальных 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. Листья 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. Состояние осины в последние годы ухудшилось. У осины с 2014 г. ежегодно увеличивался удельный вес «поврежденных» по признаку дефолиации деревьев, то есть деревьев, имевших дефолиацию кроны более 25% (рисунок 7.19).

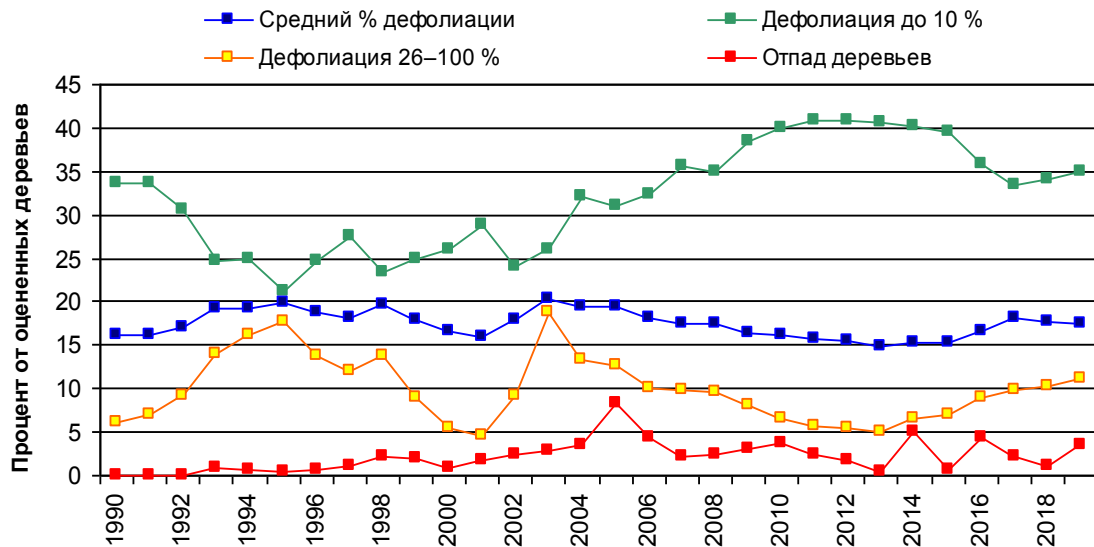


Рисунок 7.19 – Динамика дефолиации и отпада деревьев осины

В 2019 г. удельный вес «поврежденных» деревьев оказался в 1,2 раза больше среднегодового значения. 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. В этот же период в 2016-2017 гг. наблюдалось существенное уменьшение доли «здоровых» по признаку дефолиации деревьев, но их удельный вес в 2019 г. был на 10 % больше, чем среднее значение за период наблюдений.

Отпад учетных деревьев вызван в основном ветровалом, в том числе рубкой поврежденных ветром деревьев, и болезнями. За период наблюдений ветровал был причиной гибели более половины осин. К примеру, у других пород гибель деревьев от ветровала составила от 21 % у сосны до 37 % у березы. Столь значительная доля осин, погибших от ветровала, обусловлена рядом причин. Во-первых, осина, растущая в наших лесах – высокопродуктивная порода (I–Ia класса бонитета), а с увеличением потенциальной продуктивности повышается ветровальность деревьев и насаждений. Вызвано это тем, что у деревьев одного и того же возраста с увеличением класса бонитета увеличивается диаметр ствола и его высота. 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 выше основного полога. В результате чего 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, что приводит к снижению сопротивления древесины на излом, уменьшению пластичности ствола и корней, и, 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 – почти четверть наблюдаемых деревьев. Деревья часто поражаются грибными болезнями. Фитопатогенными грибами нарушена в основном стволовая древесина. Видимые повреждения стволов, вызванные болезнями, имеют 21 % оцененных деревьев, а ложным осиновым трутовиком поражено 16 % растущих исследованных 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 годов, когда объедание листвы было массовое.

Состояние ольхи черной. Состояние ольхи черной после резкого ухудшения в 1993-1996 гг., в целом имело тенденцию к улучшению. Лишь с 2012 по 2016 гг. резко уменьшилась доля «здоровых» по признаку дефолиации деревьев, а в 2005-2006 гг. резко увеличился удельный вес «поврежденных» деревьев, то есть деревьев, имевших дефолиацию кроны более 25 % (рисунок 7.20). По состоянию на 2019 г. доля «здоровых» деревьев в 1,2 раза больше среднегодового значения, удельный вес «поврежденных» деревьев в 3,2 раза меньше среднегодового значения. Средний процент дефолиации оказался минимальным за весь период наблюдений. Погибших учетных деревьев не наблюдалось.

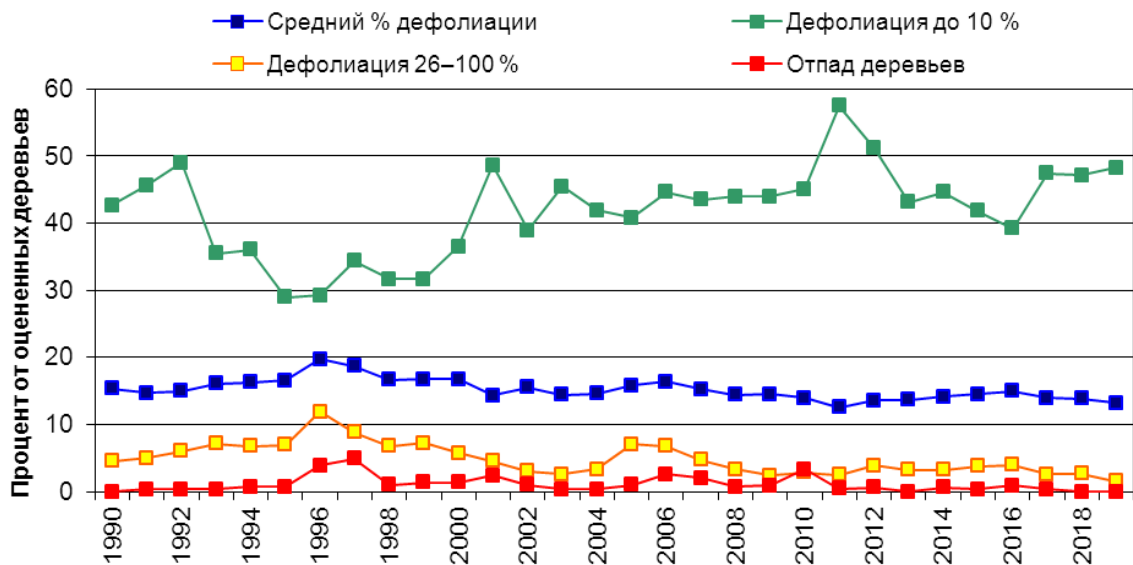


Рисунок 7.20 – Динамика дефолиации и отпада деревьев ольхи черной

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 и буреломы насаждений. В эти же годы в связи с разработкой поврежденных насаждений отмечалось и увеличение доли срубленных учетных деревьев.

Растущие деревья повреждаются в основном ольховым листоедом и ядровой стволовой гнилью, изредка нарушением гидрологического режима почв. Если рассматривать весь период наблюдений, то в последние годы удельный вес поврежденных деревьев небольшой. 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 % общей площади листвы.

Прогноз

Площадь погибающих насаждений в южной части страны будет больше, чем в период до 2015 г. и больше чем в северной части. Связано это, во-первых, с ежегодными продолжительными засухами в этом регионе, способствующими ослаблению деревьев, нарастанию численности стволовых вредителей и поражению деревьев болезнями. Во-вторых, с наличием большой части искусственно созданных насаждений, обладающих меньшей биологической устойчивостью в сравнении с насаждениями естественного происхождения. Меньшая биологическая устойчивость этих насаждений связана с тем, что это чистые по составу насаждения, менее неустойчивые к воздействию энтомовредителей и фитопатогенов, а также с тем, что для выращивания посадочного материала сбор семян производится с деревьев без учета их наследственной устойчивости к болезням и вредителям леса.

Если погодные условия в 2020 г. будут благоприятными для роста растений, то усыхание еловых насаждений замедлится, но будет продолжаться, поскольку их гибель чаще всего обусловлена изменением климата, которое стало заметно с конца 1980-х годов, и естественным изменением границ местообитания ели. Ежегодные засухи последних лет существенно ускорили этот процесс.