



WORLD BANK GROUP



GFDRR

Global Facility for Disaster Reduction and Recovery



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕРЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ БЕЛАРУСИ В КОНТЕКСТЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ С УЧЕТОМ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ



Подготовили:

Андрей Ледницкий
Артем Шошин
Василий Ярмолович
Диана Малашевич
Ирина Сильванович
Кристоф Хартебродт
Олег Бахур
Павел Протас
Светлана Куприян
Юлия Мисуно

Минск 2018



GFDRR
Global Facility for Disaster Reduction and Recovery



УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

«ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕРЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ СТИХИЙНЫХ
БЕДСТВИЙ В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ БЕЛАРУСИ В КОНТЕКСТЕ
КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И
НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ С УЧЕТОМ
МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА»

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ

Подготовили:
Андрей Ледницкий
Артем Шошин
Василий Ярмолович
Диана Малашевич
Ирина Сильванович
Кристоф Хартебродт
Олег Бахур
Павел Протас
Светлана Куприян
Юлия Мисуно

Минск 2018

Заявление об ограничении ответственности

Идеи и толкования, содержащиеся в данной публикации, являются авторскими и не могут быть приписаны Глобальному фонду по снижению опасности стихийных бедствий и восстановлению (GFDRR) и Всемирному банку. Они не отражают выражение мнения относительно правового статуса какой-либо страны, территории, города или региона, в которых расположены руководящие органы данных организаций, либо относительно определения их границ, либо поддержки какой-либо продукции. Границы, цвета, обозначения и иная информация, указанная в данной работе на картах, не отражает мнения Группы Всемирного банка, Глобального фонда по снижению опасности стихийных бедствий и восстановлению (GFDRR) относительно правового статуса какой-либо территории либо принятия таких границ.

Права и полномочия

Данная публикация не может быть использована с целью продажи либо в иных коммерческих целях без письменного разрешения Секретариата Глобального фонда по снижению опасности стихийных бедствий и восстановлению (GFDRR), Всемирного банка.

Все изображения принадлежат исключительно авторам данной публикации и не могут быть использованы в любых иных целях без письменного разрешения авторов.

Фотографии на обложке предоставлены журналом "Лесное и охотничье хозяйство", на страницах 44, 47, 48 предоставлены Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь.

Предлагается ссылка на источник информации: Бахур, Куприян, Ледницкий, Малашевич, Мисуно, Протас, Сильванович, Хартебротт, Шошин, Ярмолович, 2018 г. " Экономическая оценка потерь в результате стихийных бедствий в лесном секторе Беларуси в контексте климатических изменений: современное состояние и направления совершенствования с учетом международного опыта"

Содержание

Список сокращений	8
Благодарность	9
Аннотация	10
Введение	25
1 Анализ влияния ветровалов на лесное хозяйство, способов ликвидации последствий и методик их экономической оценки	26
1.1 Опыт европейских стран в области оценки потерь в лесном хозяйстве от ветровалов и буреломов и ликвидации их последствий	26
1.1.1 Статистика повреждений от ветровалов в Европе	26
1.1.2 Планирование и осуществление мероприятий по ликвидации последствий ветровалов и буреломов и восстановлению лесов	28
1.1.3 Анализ внезапного привлечения значительных объемов древесины на рынок	33
1.1.4 Обзор международных методик оценки ущерба от ветровалов	37
1.2 Опыт Республики Беларусь в области оценки потерь в лесном хозяйстве от ветровалов и буреломов и ликвидации их последствий	42
1.2.1 Обзор произошедших ветровалов в лесном хозяйстве Республики Беларусь за последние годы	42
1.2.2 Планирование и реализация операций по очистке и восстановлению лесных территорий	45
1.2.3 Последствия увеличения объемов поставок лесоматериалов на рынок Беларуси	49
1.2.4 Анализ экономических потерь в результате ветровала 2016 года (на примере ГЛХУ «Червенский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»)	54
1.2.4.1 Общая характеристика ГЛХУ «Червенский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»	54
1.2.4.2 Анализ прямых потерь	57
1.2.4.3 Анализ дополнительных затрат и косвенных потерь	60
Выводы по части 1	67
2 Анализ влияния различных стихийных бедствий на лесное хозяйство. Разработка методики оценки экономических потерь и затрат в результате стихийных бедствий	70
2.1 Сравнение экономических издержек от ветровалов, пожаров, засухи, снегопадов, обледенений и других природных воздействий, связанных с изменением климата и методик их расчетов в европейских странах	70
2.1.1 Краткая характеристика природных катастроф, произошедших в Европе	70
2.1.2 Сравнение экономических издержек от ветровалов и вредителей	73
2.1.2.1 Анализ издержек от ветровалов	73
2.1.2.2 Анализ ущерба в результате повреждений насаждений вредителями	82
2.1.3 Методики расчета экономических издержек от стихийных бедствий	85
2.2 Анализ экономических издержек от ветровалов, пожаров, засухи, снегопадов, обледенений и других негативных воздействий, связанных с изменением климата в Республике Беларусь	88
2.3 Разработка методики оценки полных экономических потерь в результате стихийных бедствий в лесном хозяйстве Республики Беларусь	94
2.3.1 Алгоритм проведения оценки последствий стихийных бедствий	94
2.3.2 Оценка потерь и затрат при ликвидации последствий ветровалов, буреломов и снеголомов	95
2.3.3 Оценка ущерба от низовых пожаров разной интенсивности	105
2.3.4 Апробация разработанной методики	108
Выводы по части 2	111
Рекомендации	113
Литература	115
ПРИЛОЖЕНИЯ	120
П1 Состояние и перспективы развития лесного хозяйства Республики Беларусь	120

Список таблиц

Таблица 1 – Объем поврежденной древесины и площадь поврежденной покрытой лесом территории в наиболее пострадавших лесхозах в результате ветровала 2016 года	11
Таблица 2 – Реализация круглых лесоматериалов на экспорт в 2016 году	14
Таблица 3 – Анализ экономических потерь в результате ветровала 2016 года (на примере ГЛХУ «Червенский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»)	16
Таблица 4 – Суммы денежных средств на ремонт и восстановление лесных и лесохозяйственных дорог направленных из республиканского бюджета в 2017 г.	17
Таблица 5 – Результаты оценки последствий ветровала 2016 года по действующей и разработанной методике, руб.	20
Таблица 6 – Характеристика воздействия крупномасштабных ураганов на лесное хозяйство стран Европы.....	27
Таблица 7 – Минимальный и максимальный уровни показателей снижения цен на лесоматериалы	34
Таблица 8 – Минимальный и максимальный уровни изменения цены на древесину и чистого дохода	37
Таблица 9 – Динамика работ по лесовосстановлению	48
Таблица 10 – Объемы реализации круглых лесоматериалов, тыс. м ³	49
Таблица 11 – Реализации продукции на экспорт в стоимостном и натуральном выражении.....	50
Таблица 12 – Расчет доходов и расходов на преодоление последствий ветровала 2016 г. .	53
Таблица 13 – Основные показатели развития ГЛХУ «Червенский лесхоз» за 2014–2016 годы	55
Таблица 14 – Основные показатели развития ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» за 2014–2016 годы.....	56
Таблица 15 – Расчет эксплуатационных затрат на 1 машино-смену.....	60
Таблица 16 – Анализ затрат на заготовку древесины в ГЛХУ «Червенский лесхоз»	61
Таблица 17 – Расчет стоимости машино-смены.....	62
Таблица 18 – Анализ затрат на заготовку древесины в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»	63
Таблица 19 – Суммы денежных средств на ремонт и восстановление лесных и лесохозяйственных дорог направленных из республиканского бюджета в 2017 г.	64
Таблица 20 – Минимальный и максимальный уровни показателей доли древесных отходов после ураганов	73
Таблица 21 – Снижение цен на древесину после крупномасштабных ураганов	73
Таблица 22 – Минимальный и максимальный уровни увеличения затрат на заготовку	78
Таблица 23 – Минимальный и максимальный уровни затрат на хранение древесины.....	78
Таблица 24 – Способ лесовосстановления и затраты	80
Таблица 25 – Минимальный и максимальный уровни затрат на лесовосстановление	80
Таблица 26 – Минимальный и максимальный уровни показателей для измененных затрат на дорожную инфраструктуру	81
Таблица 27 – Минимальный и максимальный уровни показателей затрат для защиты лесов.....	82
Таблица 28 – Повреждение лесов в результате различных неблагоприятных природных явлений за период времени 2012–2016 годы	90
Таблица 29 – Характеристика воздействия лесных пожаров в Республике Беларусь.....	92
Таблица 30 – Таксы для определения размера возмещения вреда, причиненного деградацией земель лесного фонда.....	100

Таблица 31 – Зависимость уменьшения нормы выработки на разработке поврежденных ветром насаждений при различных степенях повреждений насаждений.....	104
Таблица 32 – Натуральная и экономическая оценка косвенных потерь от низовых пожаров разной интенсивности	107
Таблица 33 – Результаты оценки последствий ветровала 2016 года по действующей и разработанной методике, руб.	108

Список рисунков

Рисунок 1 – Карта повреждений лесосечного фонда организаций Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь:.....	11
Рисунок 2 – Карта насаждений, получивших наибольшие повреждения в результате ветровала 13 июля 2016 года.....	12
Рисунок 3 – Последовательность действий по устранению последствий ветровала	13
Рисунок 4 – Использование техники и рабочих на ликвидации последствий ветровалов 2016 года.....	14
Рисунок 5 – Методическая схема выполнения экономической оценки потерь и дополнительных затрат, возникающих при ликвидации последствий стихийных бедствий.....	19
Рисунок 6 – Общий ущерб, нанесенный в европейских лесах (млн. м ³) из-за различных природных катастроф (категория «другие причины» включает антропогенный ущерб, неопознанные причины и смешанные причины)	26
Рисунок 7 – Схема принятия решений по лесозаготовкам и сохранению лесоматериалов после урагана	30
Рисунок 8 – Разработка стратегий по ликвидации последствий после урагана.....	31
Рисунок 9 – Цены на дровяную древесину после шторма Lothar в немецких государственных лесах	34
Рисунок 10 – Развитие цен на сортименты и пиломатериалы после урагана в Швеции в 2005 г.	35
Рисунок 11 – Цены на древесину в Государственных лесах ВВ в период 1982–2015 гг.	35
Рисунок 12 – Доходы от продаж (и другие показатели) и штормовые события.....	36
Рисунок 13 – Цена на древесину и чистый доход на 1 м ³ на Государственных лесных предприятиях ВВ	36
Рисунок 14 – Динамика повреждений лесных насаждений сильными ветрами	42
Рисунок 15 – Карта повреждений лесосечного фонда организаций Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь:.....	43
Рисунок 16 – Карта насаждений, получивших наибольшие повреждения в результате ветровала 13 июля 2016 года.....	44
Рисунок 17 – Типовые повреждения лесных насаждений в лесном фонде ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» в результате ветровала 13 июля 2016 года.....	44
Рисунок 18 – Последовательность действий по устранению последствий ветровала	46
Рисунок 19 – Разработка ветровальных лесосек: а – с использованием многооперационной техники, б – с использованием бензиномоторных пил.....	47
Рисунок 20 – Контрольно-пропускные пункты учета отгружаемой древесины.....	47
Рисунок 21 – Городки временного проживания рабочих и обслуживающего персонала ..	48
Рисунок 22 – Динамика заготовки древесины по видам рубок в Республике Беларусь	50
Рисунок 23 – Реализация круглых лесоматериалов на экспорт в 2016 году	51
Рисунок 24 – Динамика цен на лесоматериалы за 2015–2017 гг.	53
Рисунок 25 – Динамика повреждений насаждений в результате ветровалов и буреломов в ГЛХУ «Червенский лесхоз»	57
Рисунок 26 – Динамика повреждений насаждений в результате ветровалов и буреломов в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»	58

Рисунок 27 – Изменение цен, затрат и рентабельности продукции в результате ветровалов и буреломов в ГЛХУ «Червенский лесхоз»	58
Рисунок 28 – Изменение цен, затрат и рентабельности продукции в результате ветровалов и буреломов в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»	59
Рисунок 29 – Ущерб от стихийных бедствий в европейских лесах	71
Рисунок 30 – Текущее и прогнозируемое состояние и направление пожарной опасности. 71	
Рисунок 31 – Количество пожаров в пяти южных европейских странах	72
Рисунок 32 – Выжженная площадь в пяти южных европейских странах, га	72
Рисунок 33 – Цена на древесину и чистый доход на 1 м ³ на примере Государственного лесного предприятия ВВ	74
Рисунок 34 – Доля нерегулируемых рубок для различных видов деревьев	75
Рисунок 35 – Временной ряд затрат на заготовку в Государственных лесных предприятиях ВВ (ТВН ВМЕЛ, собственные данные)	76
Рисунок 36 – Затраты на заготовку древесины в Швеции, регенерационные рубки	76
Рисунок 37 – Затраты на заготовку древесины в Швеции, все рубки	76
Рисунок 38 – Затраты заготовку в Австрии	77
Рисунок 39 – Сравнение затрат на лесозаготовку в Польше	77
Рисунок 40 – Сравнение затрат на трелевку в Польше	78
Рисунок 41 – Затраты на лесовосстановление в Швеции	79
Рисунок 42 – Расходы на лесовосстановление на Государственном лесном предприятии. 79	
Рисунок 43 – Расходы на дорожную инфраструктуру в Швеции	80
Рисунок 44 – Расходы на дорожную инфраструктуру в Государственном лесном предприятии ВВ	81
Рисунок 45 – Сравнительные затраты на дорожную инфраструктуру в Польше	81
Рисунок 46 – Затраты на охрану и защиту лесов (ТВН ВМЕЛ)	82
Рисунок 47 – Сравнение затрат на охрану и защиту лесов в Польше	82
Рисунок 48 – Затраты на заготовку древесины после нашествия вредителей на Государственном лесном предприятии ВВ	83
Рисунок 49 – Затраты на охрану лесов в Государственных лесах ВВ	84
Рисунок 50 – Модульный метод оценки ущерба от лесных пожаров	86
Рисунок 51 – Повреждение лесов в результате воздействия различных факторов, га	89
Рисунок 52 – Ущерб, нанесенный лесному хозяйству Республики Беларусь различными неблагоприятными факторами за период времени 1990–2012 гг., %	89
Рисунок 53 – Повреждение лесов в результате различных природных явлений, га	90
Рисунок 54 – Ущерб, нанесенный лесному хозяйству Республики Беларусь различными неблагоприятными факторами за период времени 2012–2016 гг., %	91
Рисунок 55 – Объем проведенных санитарных рубок на усыхающих лесных площадях ..	92
Рисунок 56 – Алгоритм оценки экономических потерь и дополнительных затрат в результате наступления стихийных бедствий	94
Рисунок 57 – Методическая схема выполнения экономической оценки потерь и дополнительных затрат, возникающих при ликвидации последствий стихийных бедствий ...	96
Рисунок 58 – Рекомендуемая цена углерода в долларах США за 1 метрическую тонну эквивалента СО ₂ (постоянные цены)	102
Рисунок 59 – Структура породного состава насаждений	120
Рисунок 60 – Динамика лесистости территории Республики Беларусь	121
Рисунок 61 – Распределение насаждений по группам возраста	121
Рисунок 62 – Динамика заготовки древесины, млн. м ³	122
Рисунок 63 – Лесовосстановление в Республике Беларусь, га	123

Список вставок

Вставка 1: Управление рисками и кризисными ситуациями в контексте изменения климата	29
Вставка 2: Европейский опыт ликвидации последствий стихийных бедствий	31

Вставка 3: Оценка степени тяжести последствий стихийных бедствий.....	32
Вставка 4: Методология оценки стихийных бедствий	37
Вставка 5: Дополнительные затраты и косвенные потери в лесах и обществе, вызванные ураганами – опыт Западной и Северной Европы	65
Вставка 6: Краткосрочное и среднесрочное снижение рентабельности.....	74

Список сокращений

ГЛХУ	Государственное специализированное лесохозяйственное учреждение
ГОЛХУ	Государственное опытное лесохозяйственное учреждение
ГПЛХО	Государственное производственное лесохозяйственное объединение
ГСЛХУ	Государственное специализированное лесохозяйственное учреждение
МГЭИК	Международная группа экспертов по изменению климата
ОАО	Открытое акционерное общество
СТП	Стандарт предприятия
ФОТ	Фонд оплаты труда
ФСЗН	Фонд социальной защиты населения

Благодарность

Данный отчет был подготовлен объединенной командой сотрудников учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» и международным экспертом:

- А.В. Ледницкий – руководитель, эксперт задания, канд. экон. наук, доцент;
- П.А. Протас – эксперт задания, канд. техн. наук, доцент;
- О.В. Бахур – эксперт задания, канд. биол. наук, доцент;
- В.А. Ярмлович – эксперт задания, канд. биол. наук, доцент;
- Д.Г. Малашевич – эксперт задания, ст. преподаватель;
- Ю.И. Мисуню – технический исполнитель, инженер;
- А.О. Шошин – технический исполнитель, аспирант;
- И.А. Сильванович – технический исполнитель, ассистент;
- С.В. Куприян – технический исполнитель, ассистент;
- О.А. Рогова – переводчик, нач. отдела международного сотрудничества;
- Л.А. Ковалевская – финансовый менеджер, нач. планово-финансового отдела;
- Кристоф Хартебродт – международный эксперт, начальник отдела экономики леса научно-исследовательского института леса земли Баден-Вюртемберг (Германия), доктор.

Группа выражает признательность за руководство, вклад и поддержку, оказываемую представителями Всемирного банка, в частности В.И. Немовой, Э. Миттчелу. Группа также благодарит за предоставленную информацию, сотрудничество и помощь в организации семинара Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, государственные лесохозяйственные учреждения «Червенский лесхоз», «Стародорожский опытный лесхоз», «Мозырский опытный лесхоз».

Многие важные детали настоящего анализа были сформулированы в ходе обсуждений с представителями государственных структур и конкретных отраслей, которые представили важные замечания во время рабочих встреч и семинара, который проходил с 02.10.2018 по 03.10.2018 года в Белорусском государственном технологическом университете, а также на базе учреждений Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь.

Аннотация

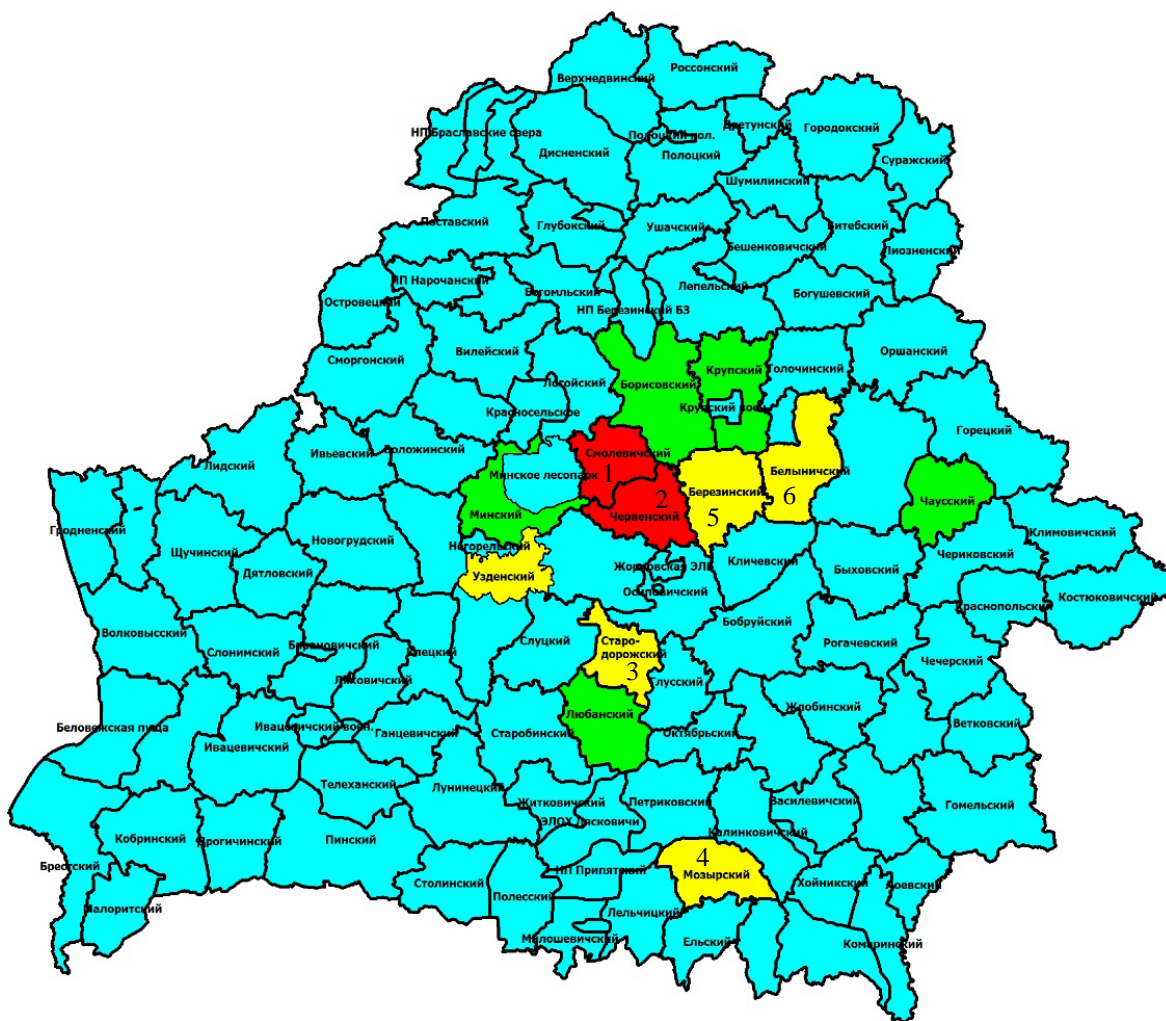
Данный отчет подготовлен в рамках проекта «Оценка текущих потерь и улучшение экономического анализа затрат на происходящие в настоящее время катастрофические события в лесном секторе, связанные с климатом, основанные на международном опыте», который финансировался из средств гранта, предоставленного Глобальным фондом по уменьшению опасности бедствий и восстановлению (GFDRR). Стимулом для подготовки данного отчета стала необходимость помочь лесному хозяйству Беларуси восстановиться после катастрофического ветровала 2016 года и повысить устойчивость белорусских лесов к будущим ветровалам и другим неблагоприятным погодным явлениям.

Целью выполненного проекта было улучшение экономической оценки воздействия катастрофических погодных явлений на белорусские леса. Работа выполнялась на основании анализа имеющихся результатов исследований передовых стран в данной области, а также существующей практики ведения лесного хозяйства и лесопользования в Республике Беларусь. Проводились встречи с руководством и специалистами Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, выполнялись поездки в лесохозяйственные учреждения, где изучались методы экономической оценки затрат, организация ликвидации последствий стихийных бедствий.

В Беларуси, как и в Европе наблюдается тенденция к увеличению количества и интенсивности стихийных бедствий в лесах. Соответственно, это приводит к увеличению уровня наносимого ими ущерба. Вклад различных негативных факторов в ущерб, нанесенный лесному хозяйству Беларуси за период 2012–2016 гг. составил: ветровалы и снеголомы – 53,9 тыс. га (79,65%); лесные пожары – 7,3 тыс. га (10,75%); болезни леса – 4,5 тыс. га (6,71%); другие причины (излишняя влажность, повреждения насекомыми, дикими животными) – около 2 тыс. га (2,89%). Таким образом, наибольшую опасность представляют сильные ветры и пожары. Необходимо отметить, что примерно 80% всех случаев опасных природных явлений приходится на теплый период года. При этом в последние годы существенным стихийным бедствием для лесов Беларуси стали усыхания сосновых насаждений и повреждения древостоев вредными насекомыми.

Вместе с тем, ветровалами в республике начиная с 2005 года ежегодно повреждалось от 500 тыс. м³ до 2300 тыс. м³ древесины. Произошедший в 2016 году ураган стал для Беларуси самым масштабным за последние 15 лет. В той или иной степени, были повреждены насаждения практически во всех лесхозах (рисунок 1). Значительные повреждения были отмечены в ГОЛХУ «Стародорожский опытный лесхоз», ГЛХУ «Березинский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» (таблица 1). Основной удар стихии пришелся на восточную территорию страны. Эпицентром стали лесные площади ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» и ГЛХУ «Червенский лесхоз» (рисунок 2).

Площадь повреждений наиболее пострадавших районов, где лесные массивы были практически полностью уничтожены составила около 14 тыс. га, что сопоставимо с 26 000 футбольными полями. Общая площадь поврежденных насаждений (различной степени, в том числе слабой) составила 110 тыс. га. Объем поврежденной древесины составил около 6 млн. м³, что в свою очередь равняется 25–30% ежегодного объема заготавливаемой древесины.



- лесхозы с объемом поврежденной древесины до 50 тыс. м³;
- лесхозы с объемом поврежденной древесины от 50 до 100 тыс. м³;
- лесхозы с объемом поврежденной древесины от 100 до 300 тыс. м³;
- лесхозы с объемом повреждения более 300 тыс. м³.

Рисунок 1 – Карта повреждений лесосечного фонда организаций Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Источник: собственная разработка на основании данных Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Таблица 1 – Объем поврежденной древесины и площадь поврежденной покрытой лесом территории в наиболее пострадавших лесхозах в результате ветровала 2016 года

Название лесхоза	Объем поврежденной древесины, тыс. м ³	Площадь поврежденной территории леса, га	Удельный вес поврежденной территории от площади покрытых лесом территорий, %
ГЛХУ «Смолевичский лесхоз»	1720,0	8796	23,0
ГЛХУ «Червенский лесхоз»	1589,3	11955	16,3
ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»	231,3	3133	3,6
ГОЛХУ «Стародорожский опытный лесхоз»	220,1	6601	10,2
ГЛХУ «Березинский лесхоз»	134,0	2680	2,8
ГЛХУ «Белыничский лесхоз»	104,0	1713	1,8

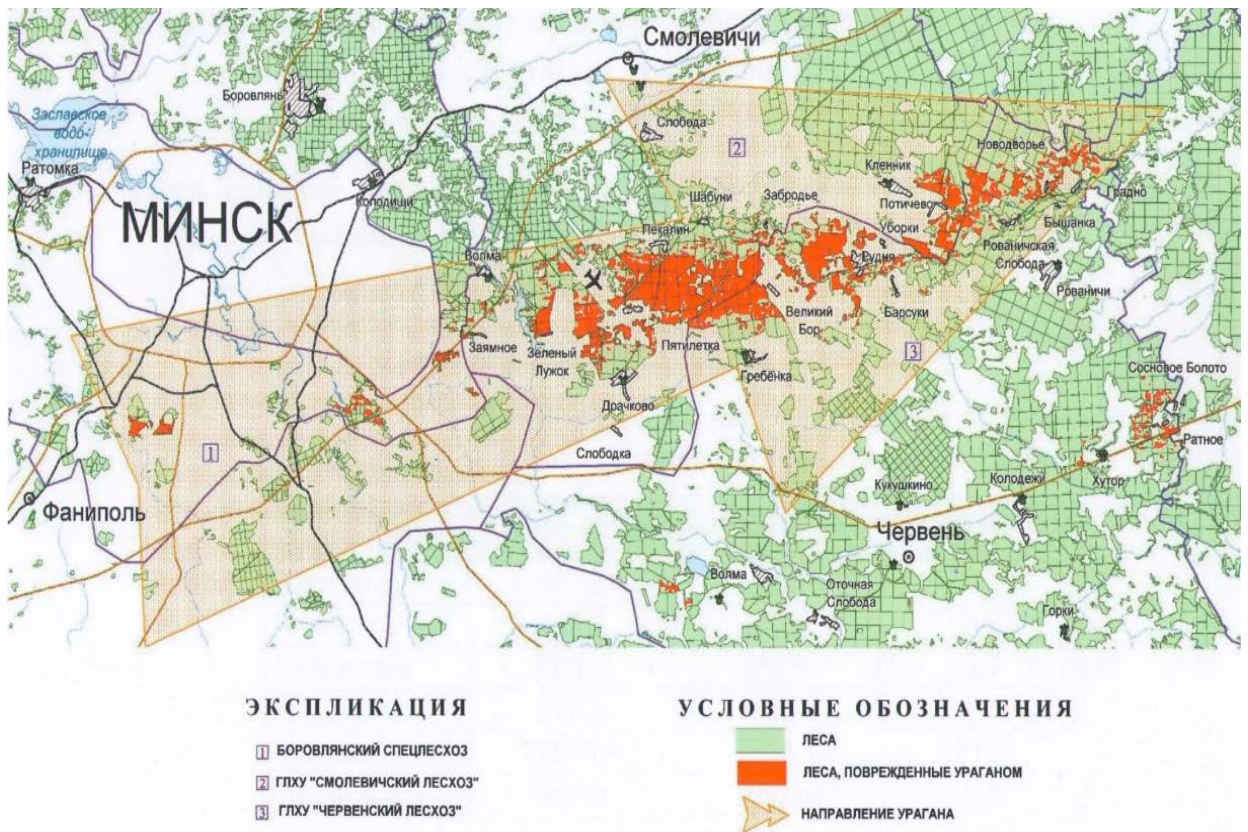


Рисунок 2 – Карта насаждений, получивших наибольшие повреждения в результате ветровала 13 июля 2016 года

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

В целях своевременной ликвидации последствий стихийного бедствия в наиболее пострадавших лесхозах и недопущения ухудшения качества древесины на экстренном совещании 14 июля 2016 года в Министерстве лесного хозяйства было принято решение мобилизовать все лесхозы отрасли, а также привлечь организации республики всех форм собственности. Для сокращения сроков ликвидации последствий стихийного бедствия и снижения травмоопасности выполняемых работ было решено максимально использовать многооперационную технику. С первых дней после урагана в лесхозах Минской области более 500 человек занимались обследованием поврежденных лесных насаждений. Укрупненная оценка масштаба поврежденных территорий производилась с помощью аэрофотосъемки и съемки с помощью беспилотных летательных аппаратов. Окончательное уточнение производилось при отводе лесосек специалистами лесхозов.

Для ритмичной работы и своевременного устранения последствий ветровала были предприняты действия, представленные на рисунке 3.

На базе наиболее пострадавших лесхозов организовывались штабы по разработке ветровально-буреломных лесосек. Их главной задачей была координация лесозаготовительных работ объединенными силами групп лесхозов. На совещаниях штабов происходило согласование технологии разработки ветровальных лесосек, анализировались оперативные производственные результаты, а также результаты контроля за бытовыми условиями проживания рабочих.



Рисунок 3 – Последовательность действий по устранению последствий ветровала

Источник: собственная разработка на основании данных Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Для разработки лесосек было привлечено значительное количество многооперационной техники и рабочей силы (рисунок 4).

После выполнения работ по очистке лесосек, проводились мероприятия по лесовосстановлению. Важно отметить, что имеющиеся питомники в системе Министерства лесного хозяйства полностью обеспечили все потребности в посадочном материале. Работы по лесопосадкам продолжались и в 2017 г., так как основные работы по разработке ветровально-буреломных лесосек были закончены к 1 мая 2017 г.



Рисунок 4 – Использование техники и рабочих на ликвидации последствий ветровалов 2016 года

Источник: собственная разработка на основании данных Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Организация оперативной разработки ветровальных лесосек привела к увеличению затрат за счет:

- уменьшения норм выработки от 20% до 50%, что соответственно повысило расходы на оплату труда и содержание машин и механизмов;
- увеличения нормы расхода топлива до 10%;
- дополнительных расходов (командировочные и прочие расходы, связанные с доставкой людей и техники, размещением и проживанием работников).

Вместе с тем, ураган 2016 года практически не повлиял на внутренний рынок древесного сырья в Республике Беларусь. При реализации древесины с ветровала, первоочередная задача была обеспечить потребности внутреннего рынка. Не востребованная в Беларуси древесина реализовывалась на экспорт. В основном это были балансы и технологическое сырье, используемые в целлюлозно-бумажном и плитном производстве. В целом в 2016 году на экспорт было реализовано 3,7 млн. м³ древесины, в том числе учреждениями Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь – 2,7 млн. м³. Данные по реализации лесхозами круглых лесоматериалов на экспорт и сравнительный анализ цен приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Реализация круглых лесоматериалов на экспорт в 2016 году

Показатель	Значение показателя
Выручка от реализации на экспорт круглых лесоматериалов, млн. долл. США	83,0
Рентабельность продаж на экспорт лесоматериалов, заготовленных при разработке ветровально-буреломных лесосек, %	24,9
в том числе пиловочника, %	60,1
Средняя цена реализации на экспорт балансовой древесины, долл. США	25,3
Средняя цена реализации на внутреннем рынке балансовой древесины, долл. США	15,8
Средняя цена реализации на экспорт сырья технологического, долл. США	12,1
Средняя цена реализации на внутреннем рынке сырья технологического, долл. США	9,3
Средняя цена реализации на экспорт пиловочника, долл. США	52,7
Средняя цена реализации на внутреннем рынке пиловочника, долл. США	29,3

Из таблицы 2 видно, что в сопоставимых условиях (без провозных платежей) средняя цена реализации на экспорт балансовой древесины была в 1,6 раза выше средней цены реализации балансов на внутреннем рынке, цена на сырье технологическое – в 1,3 раза, а цена пиловочника – в 1,8 раза выше цены внутреннего рынка.

В целом реализация мероприятий по ликвидации последствий ветровала 2016 года в Республике Беларусь не привела к значительным убыткам лесохозяйственных организаций в связи с двумя принятыми правительством и Президентом важными решениями: снижение объемов заготовки древесины на рубках главного пользования и разрешение поставки определенных объемов круглых лесоматериалов на экспорт.

Так, ограничение объемов заготовки древесины на рубках главного пользования предотвратило значительное снижение рыночных цен на круглые лесоматериалы в республике и ближнем зарубежье, а возможность поставки круглых лесоматериалов на экспорт позволила за счет более высокой экспортной рентабельности почти полностью перекрыть возросшие издержки, обусловленные усложнением технологии выполняемых работ, снижением норм выработки, увеличением норм расхода ГСМ, а также потери от ухудшения ассортиментной структуры, увеличения количества отходов древесины до и во время заготовки. Таким образом, в условиях наиболее пострадавших лесхозов потребность в дополнительном финансировании из бюджета составила только 2 403 тыс. руб. Для покрытия данных затрат и ликвидации последствий ветровала из республиканского бюджета по инициативе Министерства лесного хозяйства по согласованию с другими органами государственного управления лесхозам было выделено 3 000 тыс. руб. финансовой помощи. Остаток денежных средств был направлен на работы по лесовосстановлению.

Для более полной оценки воздействия ураганов и сильных ветров на лесное хозяйство Беларуси был выполнен анализ экономических последствий ветровала 2016 года на базе 2 организаций: ГЛХУ «Червенский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз». Оба предприятия являются организациями отрасли «лесное хозяйство» и входят в состав Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. В данных учреждениях проведен сбор данных и материалов и изучены применяемые методы учета экономических потерь от наступления природных катастроф.

Анализ прямых потерь от урагана 2016 года в исследованных лесхозах показал, что наибольшие потери при реализации древесины связаны с **ухудшением ассортиментной структуры заготовленных лесоматериалов**. В обычных условиях заготовки при рубках главного пользования в сосновых насаждениях, которые в основном пострадали в 2016 году, выход деловой древесины составляет около 80%, дровяной – 20%. При разработке ветровально-буреломных лесосек выход деловых сортиментов составил 40%, а дров – 60%. Кроме того, ликвидация последствий ветровалов и буреломов оказалась достаточно трудоемким и затратным процессом, что повлияло на финансовые результаты деятельности организаций.

В результате в ГЛХУ «Червенский лесхоз» по ряду номенклатурных позиций рентабельность заготовки круглых лесоматериалов в декабре 2016 года снизилась по отношению к ее значению в июне. Наибольшее снижение пришлось на балансы сосновые, реализуемые на внутренний рынок. Так, в декабре затраты превысили цену от реализации, что спровоцировало падение рентабельности до отрицательного уровня (–2,74%). При этом по ряду позиций цены выросли. Так, например, цены на пиловочник реализуемый в Республике Беларусь выросли на 7,8%. Наибольшее увеличение цен произошло по лесоматериалам поставляемым на экспорт.

В ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» в период с июня по декабрь 2016 года ситуация складывалась иначе. По всем основным номенклатурным позициям рентабельность продукции после ликвидации последствий выросла по сравнению с рентабельностью до ветровала, что свидетельствует о экономической эффективности производственного процесса. Данный момент обусловлен резким и значительным увеличением объемов заготовки древесины на 105 тыс. м³ или 70%. Это позволило значительно сократить

условно-постоянные расходы и добиться снижения затрат по основным номенклатурным позициям. В ГЛХУ «Червенский лесхоз» данного эффекта не произошло, так как непосредственно сам лесхоз не нарастил объемы заготовки древесины. Для разработки ветровально-буреломных лесосек в значительной степени привлекались сторонние организации.

Для определения дополнительных затрат на ликвидацию последствий урагана 2016 года для рассматриваемых организаций был проведен расчет затрат на заготовку круглых лесоматериалов. При этом расчет велся как для нормальных условий заготовки, так и для освоения ветровально-буреломных лесосек. Результаты выполненных расчетов для ГЛХУ «Червенский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ экономических потерь в результате ветровала 2016 года (на примере ГЛХУ «Червенский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»)

Показатель	ГЛХУ «Червенский лесхоз»		ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»	
	Значение при нормальных условиях работы	Значение при разработке ветровала	Значение при нормальных условиях работы	Значение при разработке ветровала
Объем заготовки древесины, тыс. м ³	1 589,00		209,80	
Затраты на оплату труда операторов харвестеров с начислениями, тыс. руб.	2 189,94	2 576,40	289,14	340,17
Затраты на эксплуатацию и содержание харвестеров, тыс. руб.	8 515,72	10 593,33	1 124,35	1 373,37
Затраты на оплату труда машинистов тракторов с начислениями, тыс. руб.	995,43	1 171,09	131,43	154,62
Затраты на эксплуатацию и содержание тракторов, тыс. руб.	2 033,79	3 013,84	268,53	389,17
Затраты на оплату труда операторов форвардеров с начислениями, тыс. руб.	1 082,30	1 273,30	142,90	168,12
Затраты на эксплуатацию и содержание форвардеров, тыс. руб.	8 708,99	10 872,87	1 149,87	1 405,99
Всего прямых затрат до вывозки, тыс. руб.	23 526,17	29 500,84	3 106,22	3 831,44
Затраты по вывозке, тыс. руб.	15 150,56	15 150,56	200,37	200,37
Прочие затраты (командировочные, доставка людей, техники), тыс. руб.	0,00	5 238,98	0,00	691,72
Всего затрат с вывозкой, тыс. руб.	38 676,73	49 890,39	5 106,59	6 523,53
Дополнительные затраты, тыс. руб.	11 213,65		1 416,93	

Анализ данных, представленных в таблице 3 свидетельствует о том, что за счет увеличения нормы расхода топлива на 15% и уменьшения нормы выработки на 15% в ГЛХУ «Червенский лесхоз» дополнительные затраты составили 11 213,65 тыс. руб., а в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» в результате увеличения норм расхода топлива на 10% и уменьшения норм выработки на 15% дополнительные затраты составили 1 416,93 тыс. руб. То есть, по сравнению с нормальными условиями работы затраты на заготовку и вывозку древесины при разработке ветровальных лесосек увеличиваются примерно на 20–25%.

Значительные повреждения в результате урагана 2016 года пришлось на инфраструктуру (дороги, мосты, линии электропередач и т.д.). Лесхозами выполнялись работы по ремонту и восстановлению лесных и лесхозхозяйственных дорог, которые использовались

для передвижения техники при ликвидации последствий урагана. В результате из республиканского бюджета было направлено 1,5 млн. руб., из которых 1 млн. руб. был использован на дороги ГЛХУ «Червенский лесхоз» (таблица 4).

Таблица 4 – Суммы денежных средств на ремонт и восстановление лесных и лесохозяйственных дорог направленных из республиканского бюджета в 2017 г.

Наименование лесхоза	Протяженность дороги, км	Стоимость ремонтных работ, руб.	В том числе по месяцам					
			август		сентябрь		октябрь	
			км	руб.	км	руб.	км	руб.
Боровлянский спецлесхоз	26,8	200 000	15,0	110 800	11,8	89 200	–	–
ГЛХУ «Смолевичский лесхоз»	41,7	300 000	17,0	120 000	17,0	120 000	7,7	60 000
ГЛХУ «Червенский лесхоз»	150,1	1 000 000	50,0	298 300	50,0	350 800	50,1	350 900
Итого	218,6	1 500 000	82,0	529 100	78,8	560 000	57,8	410 900

Помимо потерь древесной продукции и увеличения затрат на лесозаготовительную и лесохозяйственную деятельность, результатом любого стихийного бедствия являются потери лесных экосистемных услуг.

Расчет потерь недревесных продуктов леса к которым относятся продукты побочного пользования лесом (грибы, ягоды, мед, березовый сок и др.), а также продукты, связанные с дикими животными, с использованием природной среды, охотничьей и туристической деятельностью в результате прошедших ветровалов специалистами лесхозов и Министерства лесного хозяйства не проводился.

Расчет косвенных потерь (воздействие на почву и воду) в результате прошедших ветровалов специалистами лесхозов и Министерства лесного хозяйства также не проводился.

При этом учитывая международный опыт можно сделать вывод, что данные потери могут быть существенными на длительную перспективу. Для их достоверной оценки и учета целесообразно проводить исследования по разработке необходимых методик как мониторинга лесной среды с получением соответствующих данных, так и их обработки и расчета. Например, необходимо иметь данные по использованию поврежденных участков леса и заготавливаемым недревесным продуктам за прошедший период для проведения сравнительной оценки и определения потерь.

В этой связи для разработки методики оценки экономических потерь и дополнительных затрат, возникающих в результате ликвидации последствий стихийных бедствий в лесах проведен анализ существующих подходов, применяемых как в Беларуси, так и за рубежом.

В Республике Беларусь как таковой методики оценки ущерба от стихийных бедствий в лесном хозяйстве нет. Все расчеты в организациях лесного хозяйства ведутся в соответствии с Методическими указаниями по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в системе Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь.

Согласно данным указаниям в расчет принимаются затраты по таким статьям как: сырье и материалы; заработная плата основная и дополнительная производственных рабочих; отчисления на социальные нужды; расходы по содержанию и эксплуатации оборудования; общепроизводственные расходы; общехозяйственные расходы; прочие производственные расходы; расходы на реализацию.

По сути, данная методика позволяет лишь определить себестоимость заготовленной древесины, с тем, чтобы установить цены на лесоматериалы при их реализации.

Выполненный анализ существующих европейских методик оценки последствий природных катастроф в лесном комплексе показал, что в Европе нет единой принятой во всех странах методики по оценке экономических потерь и ущерба от стихийных бедствий. Как правило, каждая страна применяет свои методики, которые наиболее соответствуют ее экономическим, законодательным и природно-производственным условиям. Применяемые в настоящее время способы расчета и оценки ущерба являются либо общими (универсальными), либо частными (специализированными) в зависимости от вида стихийного бедствия.

Универсальные методики используются для оценки ущерба от различных стихийных бедствий. Таковыми являются методы, используемые, например, в Польше и Хорватии. Особенностью данных методик является их универсальность и учет основных статей затрат, которые будут влиять на общую сумму издержек и потерь. Например, методика разработанная в Республике Хорватия используется для оперативной оценки ущерба и позволяет провести предварительный анализ диапазона, интенсивности и стоимости ущерба. Окончательная оценка проводится после получения данных по ликвидации последствий и восстановлению лесов.

К частным методам оценки последствий от конкретного вида стихийного бедствия относится методика расчета ущерба от лесных пожаров в Италии, от ветровалов и буреломов в Украине.

Анализ европейских методик по оценке последствий стихийных бедствий в лесном хозяйстве и их сравнение с белорусской методикой показал их различия и позволил выделить ряд факторов, учет которых необходим для более полной и точной оценки ущерба.

Так, во многих европейских методиках ведется учет потерь в области охоты, туризма, рекреации, защитных функций лесов, от воздействия на почву и т.д. Кроме того, учитываются потери прироста лесонасаждений и время на их восстановление. Это приводит к увеличению затрат на охрану и защиту лесов, что также необходимо учитывать.

Важным элементом, необходимым для учета являются затраты на охрану труда, обеспечение техники безопасности, а также компенсация пострадавшим при выполнении работы по ликвидации последствий стихийных бедствий.

При обсуждении проекта методики экономической оценки, было принято решение о разработке для условий Республики Беларусь универсального подхода к определению ущерба от различных стихийных бедствий. Как показал сравнительный анализ, перечень потерь и основных статей затрат для учета ущерба от разных видов стихийных бедствий в целом практически не имеет отличий. Исключением являются лесные пожары. В виду их специфики, при оценке ущерба необходимо учитывать дополнительные затраты на тушение пожаров, более длительный период восстановления поврежденного лесфонда и т.д.

На основании анализа международного и белорусского опыта ликвидации в лесах последствий стихийных бедствий с учетом современных методик и подходов к оценке экономических потерь для **лесного хозяйства Республики Беларусь разработана усовершенствованная методика**, которая позволяет учесть комплекс влияющих факторов и повысить точность оценки. Разработанная методика базируется на подходе, который разделяет весь экономический ущерб от стихийного бедствия на потери и затраты (рисунок 5).



Рисунок 5 – Методическая схема выполнения экономической оценки потерь и дополнительных затрат, возникающих при ликвидации последствий стихийных бедствий

Источник: собственная разработка

При этом ряд показателей будет определяться в соответствии с действующими Методическими указаниями по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в системе Министерства лесного хозяйства. Сюда входят затраты на заготовку лесоматериалов, их вывозку, а также на посадку и уход за лесом. Кроме того, некоторые показатели будут определяться по факту. Например, затраты на восстановление зданий, сооружений и прочих объектов, находящихся на балансе предприятия.

Разработанная методика экономической оценки потерь и затрат позволяет выполнять как прогнозную оценку, так и фактическую. Расчет основных показателей по данной методике после проведения мероприятий по ликвидации последствий стихийного бедствия позволит получить более точные данные и провести подробный анализ последствий стихийного бедствия. Причем точность расчетов будет повышаться с переходом от уровня поврежденного района до уровня лесхозов, лесничеств.

Таким образом, **суммарные потери и затраты** от наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$\sum \text{ПиЗ} = \text{П}_{\text{прям}} + \text{П}_{\text{доп}} + \text{П}_{\text{кос}} + \text{З}_{\text{доп}}, \quad (1)$$

где $\sum \text{ПиЗ}$ – суммарные потери и затраты от наступления стихийного бедствия, руб.;

$\text{П}_{\text{прям}}$ – прямые потери от наступления стихийного бедствия, руб.;

$\text{П}_{\text{доп}}$ – дополнительные потери от наступления стихийного бедствия, руб.;

$\text{П}_{\text{кос}}$ – косвенные потери от наступления стихийного бедствия, руб.;

$\text{З}_{\text{доп}}$ – суммарные дополнительные затраты от наступления стихийного бедствия, руб.

Суммарные прямые потери ($P_{\text{прям}}$) от наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$P_{\text{прям}} = P_{\text{др.отх.}} + P_{\text{асс}} + P_{\text{с.ц.}} + P_{\text{прир}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{др.отх.}}$ – потери за счет увеличения объемов образования отходов, руб.;

$P_{\text{асс}}$ – потери за счет изменения ассортиментной структуры заготовленной древесины, руб.;

$P_{\text{с.ц.}}$ – потери за счет снижения рыночных цен на древесину, руб.;

$P_{\text{прир}}$ – потери за счет снижения ежегодного прироста в поврежденных насаждениях, руб.

Суммарные дополнительные потери ($P_{\text{доп}}$) от наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$P_{\text{доп}} = P_{\text{н.п.}} + P_{\text{лд}}, \quad (3)$$

где $P_{\text{н.п.}}$ – потери от недополучения недревесной продукции в поврежденных насаждениях, руб.;

$P_{\text{лд}}$ – потери от повреждения лесных дорог, руб.

Суммарные косвенные потери ($P_{\text{кос}}$) – от наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$P_{\text{кос}} = P_{\text{т/р}} + P_{\text{охот.}} + P_{\text{защ.}} + P_{\text{био}} + P_{\text{л.п.}} + P_{\text{д.у.}}, \quad (4)$$

где $P_{\text{т/р}}$ – потери туристической и рекреационной деятельности, руб.;

$P_{\text{охот.}}$ – потери для ведения охотничьего хозяйства, руб.;

$P_{\text{защ.}}$ – потери от снижения защитных функций леса, руб.;

$P_{\text{био}}$ – потери от снижения биоразнообразия, руб.;

$P_{\text{л.п.}}$ – потери от повреждения лесных почв, руб.;

$P_{\text{д.у.}}$ – потери от снижения депонирования углерода, руб.

Суммарные дополнительные затраты ($Z_{\text{доп}}$), возникающие в результате наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = \Delta Z_{\text{заг}} + \Delta Z_{\text{лес}} + Z_{\text{защ}}, \quad (5)$$

где $\Delta Z_{\text{заг}}$ – дополнительные затраты на заготовку поврежденных деревьев и очистку поврежденных участков, руб.;

$\Delta Z_{\text{лес}}$ – дополнительные затраты на лесовосстановление после стихийного бедствия, руб.;

$Z_{\text{защ}}$ – затраты на защиту лесов.

Для каждого показателя, входящего в приведенные формулы в отчете приводится методика его расчета.

В соответствии с разработанной методикой, была выполнена оценка ущерба от ветровалов 2016 года. Расчеты проводились для площади поврежденных насаждений (различной степени, в том числе слабой) – 110 тыс. га. При этом объем поврежденной древесины принимался – 6 млн. м³. Полученные значения сравнивались с результатами оценки по действующей методике. Результаты расчетов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты оценки последствий ветровала 2016 года по действующей и разработанной методике, руб.

Показатели	Методика	
	применяемая	разработанная
Прямые потери		
- образование дополнительного объема древесных отходов	–	1 140 000
- ухудшение товарной структуры заготавливаемой древесины	–	44 175 840
- снижение цен на круглые лесоматериалы	–	-14 143 200

Показатели	Методика	
	применяемая	разработанная
- снижение прироста древесины в поврежденных насаждениях	–	13 398 000
Итого	–	44 570 640
Дополнительные потери		
- недревесной продукции	–	127 015
- повреждение лесных дорог	1 500 000*	1 500 000*
Итого	1 500 000	1 627 015
Косвенные потери		
- туристической и рекреационной деятельности	–	93 625
- ведение охотничьего хозяйства	–	58 427
- снижение защитных функций леса	–	–
- снижение биоразнообразия	–	–
- повреждение лесных почв	–	–
Итого	–	152 052
Затраты на ликвидацию последствий стихийного бедствия		
- лесозаготовительная деятельность	109 053 061	109 053 061
- вывозка лесоматериалов	57 207 857	57 207 857
- прочие затраты (командировочные, доставка людей, техники)	19 782 617	19 782 617
Итого	186 043 535	186 043 535
в том числе дополнительные затраты:		
- заготовка поврежденных деревьев и очистка поврежденных участков	–	40 929 680
Дополнительные затраты		
- лесовосстановление после стихийного бедствия	–	1 914 000
- затраты на защиту лесов	–	–
Итого	–	1 914 000
Суммарные потери и затраты в результате стихийного бедствия	187 543 535	234 307 242

* – Боровлянский спецлесхоз, ГЛХУ «Смолевичский лесхоз», ГЛХУ «Червенский лесхоз»

Анализ выполненных расчетов свидетельствует о том, что затраты на разработку ветровальных лесосек 2016 года составили 186 044 тыс. руб., затраты на восстановление и ремонт дорог составили 1 500 тыс. руб., что в общем равняется 187 543 тыс. руб. Данные виды затрат определялись по применяемой в настоящее время методике в организациях лесного хозяйства.

Вместе с тем разработанная в данной работе методика позволяет оценивать наряду с прямыми потерями дополнительные и косвенные потери, а также дополнительные затраты на ликвидацию последствий природных катастроф. Так, в составе затрат на разработку ветровальных лесосек (186 044 тыс. руб.) дополнительные затраты, обусловленные сложными условиями эксплуатации техники (снижением норм выработки, увеличением норм расхода топлива, увеличением затрат на техническое обслуживание и ремонт, затрат на перебазировку техники и специалистов, командировочными расходами) составили 40 930 тыс. руб. (22%).

Кроме того, разработанная методика позволяет учесть и ряд других непрямых потерь и дополнительных затрат, которые составили около 46 764 тыс. руб. или 25% от общих затрат на ликвидацию последствий стихийного бедствия. Наиболее значимыми среди них являются потери от ухудшения ассортиментной структуры заготавливаемой древесины (44 176 тыс. руб.), от снижения прироста древесины в поврежденных насаждениях (13 398 тыс. руб.), от образования дополнительного объема древесных отходов (1 140 тыс. руб.), дополнительные затраты на лесовосстановление после стихийного бедствия (1 914 тыс. руб.). Интересным моментом, оказавшимся характерным для ветровала 2016 года является

то факт, что цены на реализованную древесину по основным номенклатурным сортаментам увеличились (в том числе за счет экспорта), что и обусловило снижение прямых потерь на -14 143 тыс. руб.

Таким образом, на основании выполненных расчетов по разработанной методике, можно сделать вывод о том, что суммарные потери и затраты в результате ветровала 2016 года составили 234 307 тыс. руб., причем относительно обычных процессов заготовки и лесовосстановления, ежегодно проводимых в стране, дополнительные потери и затраты составили 89 193 тыс. руб. Применяемая в настоящее время методика учитывает из них только 40 930 тыс. руб. Соответственно около 48 263 тыс. руб. оказались не учтенными. Фактически это либо прямые потери от ухудшения товарной структуры заготовленных лесоматериалов, понесенные дополнительные затраты на лесовосстановление, либо потери будущих периодов времени от недополучения доходов от недревесной продукции, туристической и рекреационной деятельности, ведения охотничьего хозяйства и т.д.

Вместе с тем необходимо отметить, что до сих пор не представляется возможным точно оценить ущерб от снижения защитных функций леса, снижения биоразнообразия, повреждения лесных почв и т.д., который возникает в результате природных катастроф. Данные виды ущерба могут стать предметом дальнейших исследований.

Результаты выполненных исследований позволяют сделать **следующие выводы**:

1. Обширные повреждения лесных насаждений в результате природных стихийных бедствий могут:

- повлиять на изменение лесной экосистемы, среду обитания живых организмов и структуру лесных насаждений;
- привести к нарушениям целей лесопользования;
- серьезно ухудшить экономическое состояние лесовладельцев и деревообрабатывающих предприятий и негативно повлиять на рынки древесины.

Как правило, все эти последствия имеют долгосрочный характер. Восстановление лесного фонда длится в среднем около 30 лет.

2. Для снижения негативных последствий стихийных бедствий важно планирование и осуществление мероприятий по их ликвидации. Причем, соответствующие мероприятия необходимо проводить незамедлительно, так как промедление может привести к более серьезным и долгосрочным последствиям.

3. В европейских странах, как правило, применяется следующий порядок действий после стихийного бедствия, схожий с применяемым в Республике Беларусь:

- оперативная и интенсивная работа по оценке поврежденной площади;
- измерение, маркировка и заготовка древесины на поврежденных участках;
- частичный пересмотр планов по управлению лесами;
- реконструкция поврежденных или строительство новых объектов инфраструктуры;
- мероприятия по срочному восстановлению поврежденных насаждений путем проведения санитарных рубок и последующего лесовосстановления.

4. Все мероприятия и действия, необходимые для ликвидации последствий стихийных бедствий регламентированы соответствующими документами. В европейских странах действует порядка десятка таких документов. Наиболее полное руководство, применяемое в настоящее время – «Руководство по управлению кризисом в лесном секторе», опубликованное на платформах waldwissen.net и riskplatform.org. Там подчеркивается важная роль проведения лесозаготовительных работ, чтобы не допустить вторичных повреждений лесонасаждений в результате последующей после ветровалов вспышки вредителей.

При этом рекомендуется следующая последовательность выполнения лесозаготовительных работ на поврежденных участках:

- обеспечение проезда транспорта к поврежденным участкам;
- первоначальная заготовка хозяйственно-ценных пород древесины;
- уборка единичных поврежденных деревьев для предотвращения вторичных повреждений насаждений вредителями;

- уборка крупных ветровальных участков;
- обеспечение длительного хранения лесоматериалов устойчивых пород;
- заготовка малоценной и мелкотоварной древесины широколиственных пород (в последнюю очередь).

5. Устранение последствий стихийного бедствия требует проведения большого числа работ и операций в течение короткого периода времени. Это влечет за собой увеличение стоимости этих работ, что, в свою очередь, отражается на себестоимости заготовленных лесоматериалов и доходах от лесозаготовительной деятельности. Кроме того, в перспективе увеличиваются затраты на выращивание и восстановление лесов, происходит снижение прироста насаждений.

Еще одним негативным фактором для экономики лесных предприятий становится снижение стоимости древесного сырья на рынке. Это происходит по нескольким причинам:

- на рынке увеличивается объем реализуемых лесоматериалов;
- качество лесоматериалов, заготовленных на поврежденных стихийными бедствиями участках, ухудшается;
- ассортимент реализуемых лесоматериалов также меняется.

Как показывают международные исследования, снижение цен на древесину может происходить в широком диапазоне – от 10 до 90%. В результате выручка от реализации древесины значительно снижается, так как существенно снижается цена на древесину, стоимость заготовки, как правило, несколько увеличивается, что приводит к сокращению дохода лесных организаций до 80%.

6. Анализ методик экономической оценки последствий стихийных бедствий показал, что существует множество инструментов и процедур, используемых в европейских странах. Вместе с тем они часто не являются напрямую легкодоступными или применимыми, ориентированы на местное использование, написаны на национальном языке или доступны только для экспертов. Данные методики не могут применяться один к одному в другой стране/регионе, но они могут включать аспекты, представляющие интерес, или служить отправной точкой для развития в другой стране/регионе. Таким образом, выполненный анализ отечественной практики оценки последствий природных стихийных бедствий, а также анализ зарубежных подходов, позволил разработать методику, которая в отличие от применяемой в республике позволяет учитывать более широкий круг потерь (от снижения прироста лесонасаждений; связанные с заготовкой и реализацией грибов, ягод, меда; инфраструктурой и сооружениями; с потерями в области охоты, туризма, рекреации) и дополнительные затраты на разработку ветровальных лесосек, последующее лесовосстановление, уход за лесом и его защиту от вторичных и третичных повреждений болезнями, вредными насекомыми и инвазивными растениями.

На основании проведенного исследования для условий ведения лесного хозяйства в Республике Беларусь предложены **следующие рекомендации** по оценке и ликвидации последствий стихийных бедствий:

1. Следует регламентировать мероприятия и действия, необходимые для ликвидации последствий стихийных бедствий, соответствующими документами. При этом должен использоваться опыт ликвидации последствий ветровала в июле 2016 года организациями Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, так как проведенный анализ свидетельствует об эффективной организации выполненных работ. Кроме того, целесообразно использование опыта зарубежных стран в части прогнозирования рисков и ущерба от повреждения насаждений различными стихийными бедствиями; разработки планов по преодолению последствий природных катастроф, разработки и использования различных страховых пакетов, долговременного хранения заготовленной древесины, подходов используемых при принятии решений о древесных породах при восстановлении лесных насаждений, процедур связи с заинтересованными сторонами, мониторинга и борьбы с последующими повреждениями леса и др.

2. В разрабатываемых документах следует отразить вопросы планирования, организации, координации и контроля проведения соответствующих мероприятий:

- создания штабов по разработке ветровальных лесосек в наиболее пострадавших лесхозах, проведение совещаний штабов;
- планирования проведения лесозаготовок;
- организации временных контрольно-пропускных постов лесной охраны;
- организации пунктов сервисного обслуживания и ремонта техники;
- мониторинга поврежденных и прилегающих территорий, установления ориентировочных сроков окончания разработки;
- направления работников других лесхозов на разработку ветровально-буреломных лесосек в пострадавшие лесхозы;
- привлечения к работе в сверхурочное время работников пострадавших лесхозов;
- определения необходимости в дополнительном финансировании, обусловленном

усложнением технологии выполняемых работ, снижением норм выработки, увеличением норм расхода ГСМ, а также потерями от ухудшения ассортиментной структуры. Необходимо учитывать дополнительные расходы (командировочные и прочие расходы, связанные с доставкой людей и техники, размещением и проживанием работников).

3. Следует использовать опыт ограничения объемов заготовки древесины на рубках главного пользования для предотвращения снижения стоимости древесного сырья на рынке в результате образования больших объемов древесины.

4. Целесообразно, не смотря на существующий запрет, на экспорт круглых лесоматериалов, предусмотреть возможность реализации ветровальной древесины на экспорт. Так как, именно поставки круглых лесоматериалов от ветровала 2016 года на экспорт позволили за счет более высокой экспортной рентабельности почти полностью перекрыть возросшие издержки и минимизировать финансовую помощь из бюджета.

5. Представляется эффективным создание фонда для компенсации ущерба от стихийных бедствий в рамках каждого государственного производственного лесохозяйственного объединения. Создание такого фонда позволит своевременно обеспечить помощь отдельным лесохозяйственным учреждениям, которые пострадали в результате стихийного бедствия и соответственно снизить их финансовые потери.

6. Следует принять управление кризисом как циклический процесс. Увеличение усилий и затрат на одном этапе может привести к сокращению потребностей во времени и деньгах в течение оставшейся части цикла. То есть, повышение глубины анализа произошедших катастроф, подготовка специалистов и реализация комплекса превентивных мероприятий может позволить в будущем сократить ущерб, сроки и затраты на ликвидацию последствий стихийных бедствий.

7. Представляется целесообразным более широко применять разработанную в работе универсальную методику, так как потери и дополнительные затраты, которые возникают в результате различных стихийных бедствий очень схожи, проявляют себя в течение длительного периода времени и способны значительно повлиять на эффективность лесохозяйственной, лесозаготовительной и лесопильной деятельности. Вместе с тем, применение методики не трудоемко, так как для расчетов в основном используются данные уже собираемые организациями лесного хозяйства.

Необходимо продолжить исследования в области повышения точности оценки ущерба от снижения защитных функций леса, снижения биоразнообразия, повреждения лесных почв и т.д., который, возникает в результате природных катастроф и является весьма существенным.

Введение

Данный отчет подготовлен в рамках проекта «Оценка текущих потерь и улучшение экономического анализа затрат на происходящие в настоящее время катастрофические события в лесном секторе, связанные с климатом, основанные на международном опыте», который финансируется грантом Глобального фонда по уменьшению опасности бедствий и восстановлению (GFDRR). Общая цель гранта заключается в том, чтобы помочь Беларуси восстановиться после катастрофического ветровала в 2016 году, поддерживая восстановление лесов и повышая устойчивость лесов к будущим катастрофическим ветровалам и другим неблагоприятным погодным явлениям.

Целью проекта является улучшение экономической оценки воздействия катастрофических погодных явлений на белорусские леса на основе проведения анализа имеющихся результатов исследований передовых стран в данной области, а также составление рекомендаций по совершенствованию экономической оценки с учетом существующей практики в Республике Беларусь.

Глобальное изменение климата становится причиной многих негативных последствий как для мирового сообщества, так и для Республики Беларусь. Для лесного хозяйства это становится причиной увеличения числа и интенсивности природных катастроф, которые приводят к повреждению тысячи гектаров леса. В течение 2011–2015 гг. из-за неблагоприятных погодных условий, пожаров, лесных вредителей в Беларуси было уничтожено в общей сложности более 50 тыс. га лесов. Существенный урон лесам Беларуси было нанесено ураганскими ветрами в 2016 году, которые стали самыми масштабными за последние 15 лет. В результате было повреждено 22,5 тыс. га лесного фонда или 6 млн. м³ древесины.

Для уменьшения экономических потерь, прогнозирования проводимых мероприятий для восстановления лесов и инфраструктуры, повышения устойчивости лесов к будущим неблагоприятным погодным явлениям необходимо провести оценку текущих потерь и на основе изучения имеющихся результатов исследований в передовых европейских странах разработать рекомендации по улучшению экономического анализа затрат, связанных с повреждением лесов от природных стихий.

Работа по анализу международного опыта велась совместно с экспертом Dr. Ch. Hartebrodt. В рамках визита эксперта в Республику Беларусь были проведены рабочие встречи со специалистами Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, сотрудниками Белорусского государственного технологического университета, исполнителями проекта.

С целью изучения международного опыта по повышению устойчивости лесов и их восстановлению после стихийных бедствий Всемирным банком при поддержке фонда GFDRR совместно с Европейским фондом по снижению рисков стихийных бедствий в лесном секторе была организована международная учебно-ознакомительная поездка белорусских специалистов по лесному хозяйству в том числе руководителя проекта Ледницкого А.В. в Баден-Вюртемберг (Германия) и Новую Аквитанию (Франция). Программа мероприятия включала в себя две части: 1. Изучение воздействия ураганов и цикл действий в чрезвычайных ситуациях в условиях Баден-Вюртемберга (Германия); 2. Обмен опытом с экспертами по управлению рисками ветровалов из Новой Аквитании (Франция).

Проект выполнялся в тесном сотрудничестве с руководителями и специалистами Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, Государственных производственных лесохозяйственных объединений, местных органов власти, государственных и частных организаций, работающих на подряде по заготовке древесины и др. Содействие в сборе материалов и данных оказали лесохозяйственные учреждения «Червенский лесхоз», «Стародорожский лесхоз» и «Мозырский опытный лесхоз».

С целью обмена данными и обсуждения рекомендаций, полученных в результате исследований, а также представления разработанной методики оценки экономического ущерба от стихийных бедствий в лесном хозяйстве, подготовлен и проведен семинар. Результаты семинара нашли отображение в окончательном отчете.

1 Анализ влияния ветровалов на лесное хозяйство, способов ликвидации последствий и методик их экономической оценки

1.1 Опыт европейских стран в области оценки потерь в лесном хозяйстве от ветровалов и буреломов и ликвидации их последствий

1.1.1 Статистика повреждений от ветровалов в Европе

Одним из основных факторов, влияющих на повреждение древостоев в европейских лесах, являются ураганы, которые приводят к ветровалам и буреломам. Преобладающее влияние ураганов на общий ущерб европейским лесам по сравнению с другими стихийными бедствиями представлено на рисунке 6. При этом объемы лесных повреждений, вызванных сильными ветрами и ураганами, и их частота за последние десятилетия значительно увеличились [1].

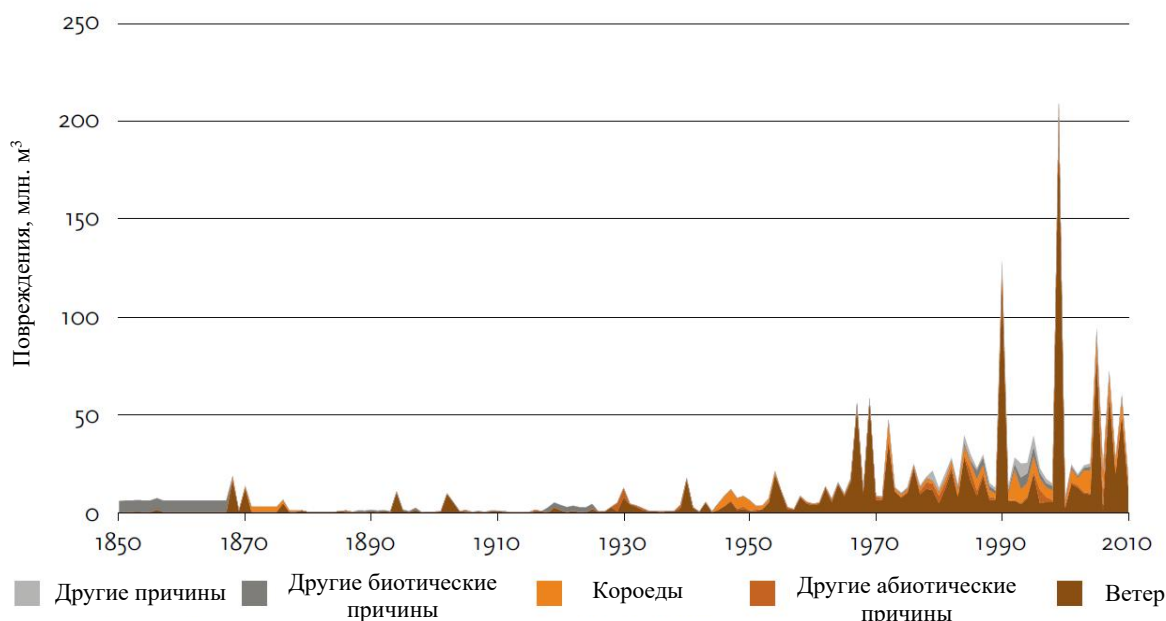


Рисунок 6 – Общий ущерб, нанесенный в европейских лесах (млн. м³) из-за различных природных катастроф (категория «другие причины» включает антропогенный ущерб, неопознанные причины и смешанные причины)

Источник: по данным EFI Report. Living with Storm Damage to Forests

Более половины всего объема лесозаготовок в Европе приходится на ликвидацию последствий от ветровалов и буреломов. При этом за последние годы наблюдается не только увеличение частоты ветровалов, но также и увеличение уровня ущерба нанесенного лесам. Обширные ветровалы и буреломы влияют на изменение ландшафтов, условия среды для обитателей дикой природы и структуру лесных насаждений. Это может приводить к нарушениям и не выполнению поставленных в европейских странах целей устойчивого лесосоуправления. Они также могут оказывать существенное влияние на экономическое состояние частных лесовладельцев и деревообрабатывающих предприятий и стоимость лесоматериалов на рынках древесины в Европе.

В таблице 6 приводится анализ 11 наиболее крупномасштабных ураганов, произошедших в Европе в период с 1950 по 2010 гг. Анализ данной таблицы позволяет также выявить определенные закономерности влияния внезапного единовременного поступления большого объема древесины на рынок. Ущерб от ураганов приводит к резкому, незапланированному увеличению предложения древесины, что влияет на цены на лесоматериалы и, следовательно, на финансовую эффективность как продавца, так и покупателя. Например, после урагана Gudrun в 2005 году средние цены на пиловочник ели и сосны в южной и

центральной Швеции составляли только 63% и 86% соответственно от цен на данные лесоматериалы в предыдущий год. Такое существенное падение цен имело серьезные последствия для лесовладельцев и местных жителей. В других частях Швеции, по мере отдаления от штормовой зоны, снижение цен на лесоматериалы было менее существенным [2].

Таблица 6 – Характеристика воздействия крупномасштабных ураганов на лесное хозяйство стран Европы [1]

Страны	Название урагана	Год	Ущерб, млн. м ³	Влияние на рынок	Прямой ущерб, млрд. евро
Шотландия, Великобритания, Нидерланды	Ураган	1953	1,8	–	–
Центральная Европа (в большей степени Германия)	Серия ураганов	1967	> 17,53	В Германии цены на круглые лесоматериалы упали в 1,6 раза, цены на пиломатериалы снизились на 10%.	0,6
Швеция, Норвегия, Дания	Ураган	1969	Швеция – 42,2	–	–
Нидерланды, Великобритания, Франция, Бельгия, Германия, Дания, Польша	Ураган	1972	25–28	В Нидерландах цены снизились с 35–40 голландских гульденов на 1 м ³ до 1 голландского гульдена на 1 м ³ .	–
Англия, Франция	Ураган	1987	80	В Англии первоначальное падение цены на пиловочник составило 38%. В течение последующих 7 лет отмечено падение цен на лиственные породы и уменьшение объема продаж на 25%. Ограничение продажи, дополнительные затраты на хранение древесины.	–
Западная Европа	Ураганы: «Daria», «Herta», «Judith», «Nana», «Otilie» и «Polly», «Vivian», «Wiebke»	1990	Европа – 100, Германия – 72,5	Цены на лесоматериалы резко снизились из-за потери качества древесины и большого количества древесины, имеющейся на рынке.	Европа – 12,5
Западная Европа	«Lothar», «Martin»	1999	Франция, Германия, Швейцария и частично Скандинавия – около 170	Во Франции рыночная стоимость древесины уменьшилась на 50%. Лесоматериалов в 2000 г. продано на 49% больше, чем в 1999 г., но доход был на 7% меньше.	Франция – 6, Германия – 0,154

Страны	Название урагана	Год	Ущерб, млн. м ³	Влияние на рынок	Прямой ущерб, млрд. евро
Словакия	Ураган в Татрах	2004	5,3	Отложенная заготовка привела к потере качества древесины и падению цены на лесоматериалы на 50%.	–
Швеция, Великобритания, Дания, Латвия, Норвегия, Германия, Финляндия	«Gudrun» или «Egwin»	2005	Швеция – 75, Дания – 2, Латвия – 5	–	Швеция – 1,2
Западная, Центральная и Северная Европа	«Per» «Kyrrill»	2007	Швеция – 12, Европа – 54	Падение цены на лесоматериалы в Европе на 15%.	Германия – 4,7
Западная Европа	«Klaus»	2009	Франция – 43,1 Испания – 1,1	Цены на сосну составляли от 1 до 45 евро за 1 м ³ до урагана. В 2009 г. цены упали до 1–10 евро за 1 м ³ .	Вся Европа – 3

Необходимо также отметить, что последствия от ветровалов и буреломов на лесные экосистемы наблюдаются в течение длительного времени. Так, после ураганов возрастает вероятность появления вторичных повреждений лесонасаждений, которые вызваны вредителями, болезнями леса и лесными пожарами. Это создает и дополнительную экономическую нагрузку для лесного хозяйства за счет снижения устойчивости, ухудшения качества оставшихся лесов и поврежденных деревьев.

1.1.2 Планирование и осуществление мероприятий по ликвидации последствий ветровалов и буреломов и восстановлению лесов

Долгосрочность последствий стихийных бедствий для лесного хозяйства. Учитывая положительное воздействие лесов на климат, производство кислорода, очистку воздуха, регулирование уровня грунтовых вод, предотвращение эрозии и оползней, здоровье населения и всю биосферу, сокращение или полное уничтожение лесов из-за стихийных бедствий имеет очень серьезные последствия. Поэтому специалисты и ученые в европейских странах обращают внимание не только на сам факт стихийного бедствия, но и на длительность его воздействия на лесные экосистемы, биоразнообразие и экономику (вставка 1).

Повреждение стихийными бедствиями лесов, как отдельных деревьев, так и целых насаждений в той или иной степени приводит к изменению устойчивости, структуры, качества и ценности насаждений. Это требует принятия чрезвычайных мер и совершенно новых подходов к проведению мероприятий для смягчения долгосрочных последствий от стихийных бедствий.

При этом если мероприятия по устранению повреждений и восстановлению лесов не будут проведены в самые короткие сроки, будут возникать серьезные и долгосрочные последствия. Однако, даже при проведении таких мероприятий в течение нескольких месяцев после повреждения лесного участка, ущерб и последствия стихийного бедствия будут проявляться в течение длительного периода. Как правило, восстановление лесного фонда длится в среднем около 30 лет. В соответствии с этим, при оценке отрицательного влияния повреждений лесов в результате природных катастроф необходимо учитывать длительный срок восстановления лесонасаждений и недревесных ресурсов [3].

Вставка 1: Управление рисками и кризисными ситуациями в контексте изменения климата

Существует общее мнение среди ученых и субъектов в области гражданской защиты, что значение стихийных бедствий будет увеличиваться в ближайшем будущем в результате изменения климата. Поэтому существует потребность не только в улучшении мероприятий по преодолению последствий стихийных бедствий, но и в разработке планов по управлению рисками и кризисными ситуациями, а также их профилактике и обеспечению готовности предприятий.

Учитывая, что деятельность по управлению кризисом в секторе лесного хозяйства влияет также на этапы ликвидации последствий и восстановления лесов, задача состоит в том, чтобы принять управление кризисом как циклический процесс.

На рисунке приведен пример того, как действия отдельных фаз будут влиять на будущие риски и / или способность институтов справиться с ними.



Цикл управления кризисом и взаимозависимости между фазами

Увеличение усилий и затрат на одном этапе может привести к сокращению потребностей во времени и деньгах в течение оставшейся части цикла. Таким образом, любая оценка должна в основном сосредоточиться на целом цикле. К сожалению, долгосрочный характер функционирования лесного хозяйства делает такую долгосрочную целостную оценку в некоторой степени сложной и неопределенной. Тем не менее, важно всегда учитывать долгосрочный характер функционирования лесного хозяйства и вести качественный учет и мониторинг по ожидаемым долгосрочным последствиям.

Планирование процесса лесозаготовок на ветровально-буреломных участках. Начиная с конца 1990-ых гг. значительно возросло число и интенсивность стихийных бедствий в Европе. В результате возникла необходимость разработки документа, который регламентировал бы последовательность оценки ущерба, устанавливал порядок и давал рекомендации по ликвидации последствий природных катастроф, работ по очистке лесосек, лесовосстановлению, хранению лесоматериалов, их дальнейшей реализации и т.д. В последние годы в отдельных европейских странах было разработано несколько таких документов [4–11].

Все эти руководства содержат соответствующую информацию по различным аспектам. Однако наиболее полное руководство – это «Руководство по управлению кризисом в

лесном секторе», опубликованное на платформе waldwissen.net. Данные документы уделяют существенное внимание техническим аспектам, а также частично предоставляют информацию о стратегическом управлении стихийными бедствиями [4, 7].

В работе [4] подчеркивается важная роль в подготовке лесозаготовительных работ и выделяются следующие пункты в данном направлении:

- оптимальное управление кризисом;
- организация рабочей силы и оборудования;
- выбор соответствующих технологий и методов;
- внедрение логистики;
- определение финансовых затрат.

В организационном плане в данной работе представлена модель процесса планирования и проведения лесозаготовок, которая изображена на рисунке 7. На данной схеме можно видеть, что важную роль играет планирование до и сразу после стихийного бедствия. Такое планирование требует стратегического подхода в решении вопроса обеспечения эффективной и безопасной работы на поврежденных участках.



Рисунок 7 – Схема принятия решений по лесозаготовкам и сохранению лесоматериалов после урагана

Источник: Technical Guide on Harvesting and Conservation of Storm Damaged Timber. Stodafor Report

В работе [7] предоставлена более обобщенная схема, которая может использоваться для соответствующих стратегий компаний по ликвидации последствий стихийных бедствий и мероприятий по очистке и восстановлению лесных участков (рисунок 8).

Непосредственные меры после урагана:

- необходимо сохранять спокойствие, не принимать неосторожных и быстрых решений и действий;
- при необходимости привлекаются аварийно-спасательные службы;
- проводится поддержка спасательных служб, защищающих людей / объекты, расчищающих дороги и пути транспорта;
- выполняется грубая оценка поврежденных лесов и количества древесины;
- сообщается о сумме ущерба вышестоящему органу.

Количество поврежденной древесины (степень ущерба), расположение поврежденных участков, древесины, ее видов и ассортимента.

Собственная возможность заготовки древесины (трудоспособность) и трудоспособность подрядчиков.

Риски защиты лесов.

+

+

+

Дополнительная информация:

- тип повреждения;
- описание поврежденного участка и эксплуатационных условий;
- общий объем поврежденной древесины и других насаждений;
- общая экономическая ситуация;
- ситуация на рынке древесины.

Дополнительная информация:

- персонал на объекте;
- количество машин;
- персонал в офисе;
- компьютеры и оргтехника;
- мощность подрядчиков;
- мощность транспортных компаний для перевозки древесины.

Дополнительная информация:

- плотность популяции вредителей (главным образом, Ips typographus) во время стихийного бедствия;
- доля норвежской ели, серебряной пихты из поврежденной древесины.

Стратегия лесохозяйственного подразделения / все лесные предприятия:

- порядок и методы заготовки древесины (ассортимент, защита леса, рынок лесоматериалов);
- график запланированного времени на ликвидацию / объема древесины;
- способ хранения древесины, места ее хранения;
- сотрудничество с другими владельцами лесов / лесными предприятиями.

Рисунок 8 – Разработка стратегий по ликвидации последствий после урагана

Источник: Handreichung Sturmschadensbeteiligung. Hrsg. Landesforstverwaltung Baden-Württemberg und Landesforsten Rheinland-Pfalz

Мероприятия после стихийных бедствий. Все мероприятия после стихийных бедствий в лесах включают в себя работы по измерению, маркировке и заготовке древесины; частичный пересмотр планов управления лесами; реконструкцию поврежденных лесных дорог и строительство новых. Кроме того, сюда относятся мероприятия по срочному восстановлению поврежденных насаждений путем проведения санитарных рубок и лесовосстановительных работ.

Опыт ликвидации стихийных бедствий в европейских лесах позволил сделать ряд выводов для более эффективного принятия решений при ликвидации последствий стихийных бедствий в будущем (вставка 2).

Вставка 2: Европейский опыт ликвидации последствий стихийных бедствий

Опыт ликвидации стихийных бедствий в европейских лесах показал, что лесной сектор был только частично подготовлен к возникновению опасных природных явлений. В первый месяц было принято много решений, которые позже оказались неэффективными. Существует несколько исследований, в которых доказано, что в первый месяц число смертельных травм было чрезвычайно высоким.

На основании полученного опыта были извлечены следующие основные уроки:

- из-за невысокой частоты стихийных бедствий маловероятно, что имелся соответствующий практический опыт. Готовность лесных предприятий и менеджеров была недостаточная;
- отсутствовало понимание необходимости и важности использования внешней помощи и рекомендаций при разработке стратегии управления для соответствующих мероприятий;

- было недостаточное количество специалистов и экспертов в области ликвидации последствий стихийных бедствий. Существовала высокая потребность в информации, консультациях и поддержке, предоставляемых центральными органами управления, хотя оперативные стратегии преодоления ситуации должны были быть разработаны на местном уровне;

- из-за нехватки транспортных мощностей часто возникал дисбаланс между лесозаготовками и вывозкой. Это вызывало проблемы с логистикой и приводило к ухудшению качества заготовленной древесины из-за длительного хранения, что в конечном итоге обеспечивало отрицательный финансовый результат;

- во многих случаях основной задачей было как можно скорее ликвидировать последствия стихийного бедствия, что технически было возможно благодаря применению современных технологий и техники заготовки древесины. Однако во многих случаях это приводило к ухудшению показателей в других аспектах. В частности, это способствовало большому числу смертельных травм в первые месяцы после катастрофы.

Для срочных восстановительных мероприятий путем выполнения лесосечных работ и лесовосстановительных мероприятий эксперты на местности проводят срочную оценку степени повреждения лесных насаждений. Для оценки степени тяжести последствий стихийных бедствий рассчитывается ущерб в процентах от общей площади или объема древесины, либо соотношение между регулярным объемом рубок в год и рубок в результате стихийного бедствия (вставка 3).

Вставка 3: Оценка степени тяжести последствий стихийных бедствий

Существует общепринятое мнение в отношении того, что степень ущерба в процентах от общего запаса (в пересчете на гектары или объем) является приемлемым способом охарактеризовать общий размер катастрофы. Другим часто применяемым методом определения тяжести последствий урагана является соотношение между регулярным объемом рубки в год и рубок из-за стихийного бедствия. Из эмпирических данных предложена следующая дифференциация по степени тяжести:

Соотношение: незапланированные рубки [м ³ /год] / регулярный объем рубок [м ³ /год]	Степень тяжести последствий
< 1,0	умеренная
1,0–3,0	существенная
> 3,0	серьезная

Тем не менее, в отношении оценки ущерба необходимо сделать вывод о том, что возможности взаимной и сопоставимой оценки в Европе ограничены отсутствием стандартизированной системы отчетности о причинах ущерба. Поэтому при оценке и сравнении отдельных событий остаются значительные неопределенности.

После выполнения мероприятий по заготовке лесоматериалов и очистке лесонасаждений на данном участке, очищают и восстанавливают остальные поврежденные лесные площади, используя уже пересмотренную стандартную маркировку деревьев.

Необходимо отметить, что поврежденные насаждения, для защиты лесных почв на крутых склонах и бедных почвах требуют более быстрого восстановления из-за возможности эрозии, где существует высокая вероятность вымывания почвы из-за большого количества осадков. Маркировка и измерение деревьев, а также запись всех поврежденных деревьев

должна выполняться в зависимости от степени повреждения насаждений. Деревья, которые могут восстановиться самостоятельно, необходимо оставить, а отмеченные при таксации деревья вырубать.

При необходимости проектируются и строятся новые лесные дороги и трассы, которые должны обеспечить вывозку всей заготовленной древесины с пострадавших лесных участков с минимальным ущербом для будущих насаждений.

После лесозаготовок проводят оценку подроста и молодняка, оставленного на доращивание. Далее выполняют мероприятия по посадке леса. Часть поврежденных лесов должна быть высажена лиственными породами (8000 шт./га) и сеянцами хвойных пород (1000 шт./га), для создания смешанных лесных насаждений, которые будут более устойчивы к штормовым ветрам и ураганам [3].

С учетом современных исследований, практического опыта и условий эксплуатации в Центральной Европе предложена последовательность проведения мероприятий по очистке и восстановлению лесных участков после крупномасштабных ураганов:

1. Необходимо обеспечить доступ к поврежденным участкам и возможность вывозки заготовленной древесины.

2. Первоначально проводится заготовка хозяйственно-ценных пород – минимальный класс качества В и размер L 3b (средний диаметр > 35 см) (3а > 30 см). Лесосечные работы проводятся сначала на больших участках (в течение 4 месяцев после урагана), после чего убираются отдельные поваленные деревья (в течение 8 месяцев после урагана). При этом, следует максимально экономить на заготовке и обработке мелких и низкосортных лиственных пород из-за высоких удельных затрат на их заготовку.

3. Для того чтобы свести к минимуму вторичные повреждения насекомыми-вредителями, необходимо выполнить уборку отдельных поврежденных деревьев и небольших «разломов-гнезд», особенно в насаждениях ели и сосны. Обработка «разломов-гнезд» выполняется ручным моторным инструментом.

4. Очистка крупных ветровальных участков норвежской ели и сосны выполняется в течение 15 месяцев после стихийного бедствия. При необходимости привлекаются частные компании и подрядчики. В случае отсутствия спроса на древесину или возможности влажного хранения древесины, очистка таких участков должна быть отложена на более длительный срок. Наиболее подходят для этого большие поврежденные участки с долей сломанных деревьев менее 20%.

5. При необходимости можно отсрочить заготовку поврежденных насаждений пихты. Опыт урагана 1990 г. показал, что жуки-короеды в насаждениях пихты менее агрессивны. Это позволило обеспечить длительное хранение древесины данной породы в течение 24 месяцев.

6. Заготовку ценной древесины дуба следует проводить только по требованию. Оба вида деревьев могут храниться не заготовленными на поврежденном участке в течение 12–24 месяцев.

7. Заготовка мелких деревьев хвойных пород (с диаметром на высоте груди < 20 см) и промышленных лиственных пород имеет второстепенное значение.

Согласно опыту 1990 года, риск возникновения вспышки вредителей также можно контролировать при соблюдении данных рекомендаций. При этом минимальная опасность вспышки вредителей наблюдается в широколиственных насаждениях.

1.1.3 Анализ внезапного привлечения значительных объемов древесины на рынок

Изменение цен на лесоматериалы отдельных сортов и назначения. Наряду с ухудшением общего состояния лесных насаждений стихийные бедствия приводят к значительному влиянию на экономику лесовладельцев и лесопользователей региона. Это связано с существенным падением цен на лесоматериалы из-за резкого увеличения объема древесины на

рынке. Кроме того, древесина, поступающая на рынок и в последующий достаточно длительный период не будет реализована по ожидаемым ценам. На снижение цен влияет не только большое предложение лесоматериалов на рынке, но и более низкое их качество. В дополнение к этому, как правило нарушается привычный на рынке ассортимент лесоматериалов, т.к. предпочтение отдается лесоматериалам более низкого качества и цены. Все это существенно сказывается на выручке лесозаготовительных компаний.

Из-за необходимости выполнения большого количества операций в течение короткого времени затраты на их выполнение могут также увеличиться, что дополнительно ведет к снижению дохода от реализации лесоматериалов. Кроме того, затраты на выращивание и восстановление лесов также будут увеличиваться, что будет происходить в более длительные сроки. Через несколько лет будет наблюдаться спад прироста насаждений, в связи с увеличением активности вторичных повреждений из-за вредителей и болезней, а также изменившихся экологических условий.

Одним из основных факторов влияния стихийных бедствий на экономическую составляющую должен рассматриваться фактор снижения цен на лесоматериалы, что особенно актуально для крупномасштабных природных катастроф. Причем снижение цен может происходить в широком диапазоне (таблица 7).

Таблица 7 – Минимальный и максимальный уровни показателей снижения цен на лесоматериалы

Индикатор	Максимальный	Минимальный
Хвойные бревна (лесная такса)	> -70%	> -40%
Хвойные бревна (цена на верхнем складе)	< -50%	около -15%
Широколиственные (лесная такса)	> -75%	около 25%
Широколиственные (цена на верхнем складе)	около -50%	около -10%

В работе [12] приводятся данные о снижении цен на сырую древесину после крупномасштабных повреждений. На рисунке 9 показано изменение цен в Германии на дровяную древесину с диаметром $d = 30-35$ см.



Рисунок 9 – Цены на дровяную древесину после шторма Lothar в немецких государственных лесах

Источник: Hanewinkel and Peyron (2013)

В работе [13] предоставлена аналогичная информация для сортиментов различных диаметров класса качества В, которая однако не дает полную картину обо всех соответствующих эффектах на рынке древесины (рисунок 10).



Рисунок 10 – Развитие цен на сортименты и пиломатериалы после урагана в Швеции в 2005 г.

Источник: Schwarzbauer and Rauch (2013)

Практически во всех исследованиях приводится сравнение цен до и после стихийного бедствия по годам. С одной стороны, это, безусловно, явный показатель сильного воздействия на рынок древесины. С другой стороны, следует иметь в виду, что этот показатель не информирует о значениях этого воздействия. Другим важным фактором является скорость восстановления рынков древесины. На рисунке 11 показана динамика цен и их различия между отдельными древесными породами с учетом прошедшего урагана. После урагана в 1990 году восстановление рыночных цен заняло почти 10 лет. При этом динамика цен отличалась для разных пород. Например, более резкое снижение цен во время урагана и последующий их рост более ярко выражены для древесины норвежской ели и бука, а цены на древесину дуба не существенно зависели от стихийного бедствия.

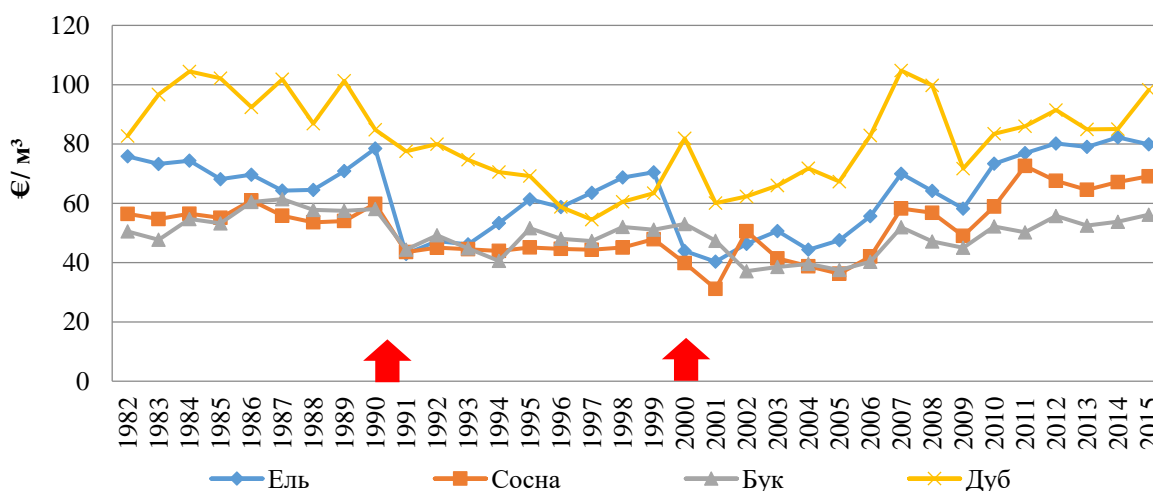


Рисунок 11 – Цены на древесину в Государственных лесах BW в период 1982–2015 гг.

Источник: TBN BMEL, собственная разработка

Оценка потери дохода из-за рыночных нарушений. Ввиду того, что общая сумма дохода является результатом реализации различных сортов и ассортимента лесоматериалов, финансовые последствия могут оцениваться только на основе общей цены для конкретного вида лесоматериала. В данном случае этот показатель отражает разницу между видом сортиментов и их качеством.

В работе [14] показано, что после ураганов в 1990 и 1994 годах происходило соответствующее снижение этого показателя (рисунок 12).

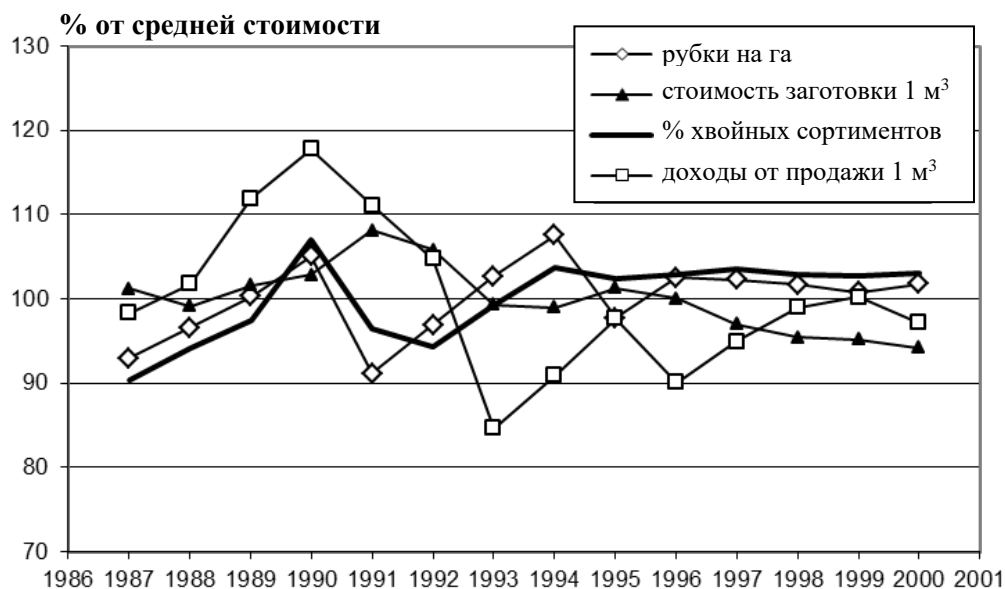


Рисунок 12 – Доходы от продаж (и другие показатели) и штормовые события

Источник: Sekot (2002)

Аналогичные данные приводятся Государственным лесным предприятием Баден-Вюртемберга. Кроме того, можно отметить, что чистая выручка также значительно снижается (в процентах) по мере снижения цены на древесину. В результате этого стоимость заготовки древесины меняется не значительно (рисунок 13). Например, в 1991 году после урагана произошло сокращение чистого дохода до 80% (таблица 8).

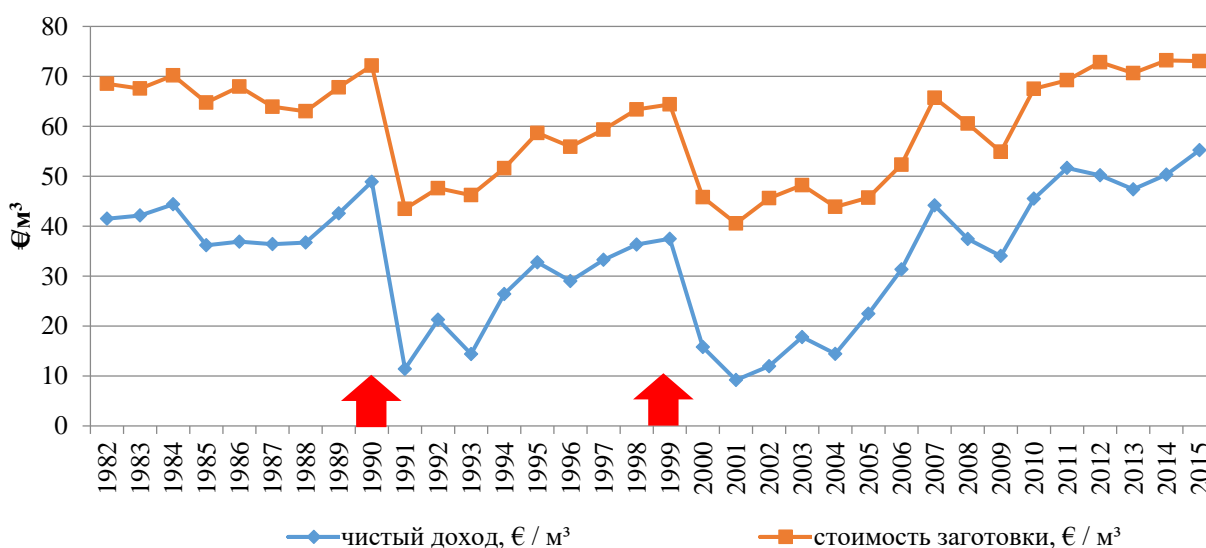


Рисунок 13 – Цена на древесину и чистый доход на 1 м³ на Государственных лесных предприятиях BW

Источник: BMEL, собственная разработка

Таблица 8 – Минимальный и максимальный уровни изменения цены на древесину и чистого дохода

Индикатор	Максимальный	Минимальный
Цена древесины, € / м ³	Около –40%	Около –25%
Чистый доход, € / м ³	Около –80%	Около –60%

1.1.4 Обзор международных методик оценки ущерба от ветровалов

Стихийные бедствия в лесах обычно приводят к необходимому увеличению лесохозяйственной деятельности и одновременному росту издержек и снижению прибыли от продажи древесины. Однако экономические последствия стихийных бедствий не могут быть полностью предсказаны, а их уровень и экономическое значение не могут быть оценены из-за разнообразия случайных событий, их интенсивности, пространственного распределения, их продолжительности, а также других факторов, связанных с лесной экономикой той или иной страны. В то же время стихийные бедствия являются неотъемлемой частью управления лесами, и их экономический анализ должен осуществляться в широких масштабах, чтобы в будущем свести негативные последствия к минимуму [15].

В Европе нет единой принятой во всех странах методики по оценке экономических потерь и ущерба от стихийных бедствий. Как правило, каждая страна принимает свои методы, которые наиболее соответствуют их экономическим, законодательным и природно-производственным условиям (вставка 4).

Вставка 4: Методология оценки стихийных бедствий

С учетом штормовых событий, произошедших в прошлом, предлагается использовать следующие подходы в оценке природных катастроф.

Методы оценки ущерба			
С денежной оценкой			Без денежной оценки
С оценкой объема насаждений		Без оценки объема насаждений	
Основанный на запасах	Экстраполяция запасов	Нормализация: Бюджет рубки Уровень приращения Цели/Сравнение производительности ...	Баланс природных активов Сравнение целевых показателей
Ликвидационные объемы Ожидаемые объемы Начальные объемы Рыночные цены Значение пропускной способности			

Обзор методов оценки природных катастроф

Проведенный анализ исследований показал, что большинство авторов делали ставку на денежную оценку, используя один из выше указанных методических подходов. Выбор метода и содержания исследований часто зависит от доступности данных. Таким образом, были представлены различные результаты, которые во многих случаях не могут сравниваться напрямую с точки зрения общих затрат или последствий из-за разнообразия методов и данных, использованных для расчета.

Денежная оценка в основном гораздо более конкретна, чем оценка социальных и экологических ценностей. Тем не менее, оценка социальных и экологических ценностей также необходима для более глубокого понимания воздействия опасных факторов, а эти знания необходимы для разработки мер по предотвращению и преодолению стихийных бедствий.

Ключевыми факторами, объясняющими дисбаланс между денежной и неденежной оценкой, являются следующие:

- оценка социальных и экологических последствий намного сложнее с методологической точки зрения, и зачастую нет возможности сделать итоговый баланс последствий;
- в отличие от данных, которые рассчитываются в денежной форме (например, в связи с необходимостью уплаты налогов) и фиксируются на постоянной основе, данные в натуральном выражении, характеризующие определенные параметры до стихийного бедствия часто отсутствуют, и, следовательно, надлежащая оценка невозможна.

Выполненный анализ существующих международных методик оценки последствий природных катастроф в лесном комплексе показал, что имеющиеся в настоящее время способы расчета и оценки ущерба являются либо общими (универсальными), т.е. используются для всех видов стихийных бедствий, либо для оценки последствий от конкретного стихийного бедствия. Универсальными являются методы, используемые, например, в Польше и Хорватии [3, 15]. Особенностью данных методик является их универсальность и учет основных статей затрат, которые будут влиять на общую сумму издержек и потерь при экономической оценке последствий от различных природных катастроф.

В то же время разработаны и применяются конкретные методики оценки последствий от ветровалов и буреломов. Подобная методика была разработана и применяется в Украине [16]. Данная методика эколого-экономической оценки ветровалов включает в себя расчет двух составляющих потерь от ветровалов: экономической и экологической. Расчет экономических убытков выполняется в следующей последовательности.

Выполнение экономической оценки убытков от снижения качества сортиментов и хозяйственной ценности деловой древесины проводится путем сопоставления сортиментной структуры заготовленной древесины и материально денежной оценки запаса древесины данного древостоя перед ветровалом и после повреждения ветровалом данного древостоя. Сортиментная структура древостоя в неповрежденном состоянии определяется из материалов последнего лесоустройства. Сортиментная структура древостоя, поврежденного ветровалом, устанавливается на основе данных материально-денежной оценки, которая проводится во время отвода его в рубку. Разница между денежной ценностью полученных сортиментных структур фиксируется как потери, которые сформировались в следствие снижения качества древесины под влиянием ветровалов. Данную разницу можно определить формулой:

$$\Pi_{\text{сс}} = \Pi_{\text{дв}} - \Pi_{\text{пв}}, \quad (6)$$

где $\Pi_{\text{сс}}$ – потери древесины за счет изменения сортиментной структуры древесины;
 $\Pi_{\text{дв}}$ – ценность древесины на данной делянке до ветровала;
 $\Pi_{\text{пв}}$ – ценность древесины на данной делянке после ветровала.

Потери от недополучения древесины рассчитываются путем определения разности ценности между запасом древесины, который в данных условиях должны иметь древостои данного породного состава на период главной рубки ($A_{\text{г}}$), и запасом, который фактически был на ветровальной делянке ($A_{\text{в}}$):

$$\Pi_{\text{нд}} = (A_{\text{г}} - A_{\text{в}}) \cdot a, \quad (7)$$

где a – средняя цена 1 м³ древесины.

Потери от увеличения затрат на разработку ветровальной делянки определяются сравнением фактических затрат на разработку ветровальной делянки с расчетными затратами согласно с существующими технологиями разработки лесосек при сплошных рубках с составлением соответствующих технологических карт:

$$П_{ур} = З_{рв} - З_{рн}, \quad (8)$$

где $П_{ур}$ – потери от усложнения разработки ветровальной лесосеки;
 $З_{рв}$ – затраты на разработку ветровальной лесосеки;
 $З_{рн}$ – затраты на разработку данной неповрежденной лесосеки сплошной рубкой.
 Дальнейшие расчеты связаны с определением экологических потерь от ветровалов.

Затраты, которые могут возникнуть в результате снижения устойчивости к ветровалам смежных древостоев, определяются на основе исследований влияния изменения экологической ситуации при сплошном уничтожении леса на определенной лесосеке на снижение устойчивости к ветровалам смежных древостоев. По [16] известно, что в зоне шире 100 м по периметру делянки сплошной рубки индекс неустойчивости к ветровалам древостоев, которые в данной ситуации остались невредимыми, составляет 1,3 в сравнении к индексу неустойчивости к ветровалам древостоев в зоне, где влияние сплошной рубки отсутствует. Исходя из допущения идентичности негативного влияния на окружающую среду сплошной рубки и сплошного ветровала, принимают эти параметры за расчетные. Тогда потери данного вида, которые вызваны за счет смены экологической ситуации, будут составлять определенную часть потерь в перерасчете на площадь влияния сплошного ветровала. Эта площадь равна произведению глубины влияния сплошной рубки на периметр площади делянки. Данные расчеты проводятся по формуле:

$$П_{ву} = 100 \cdot П \cdot (П_{сс} + П_{ур}) \cdot 0,3, \quad (9)$$

где $П_{ву}$ – возможные потери за счет снижения устойчивости к ветровалам смежных древостоев;

$П$ – протяженность периметра делянки ветровала.

Негативное влияние усиления эрозийных процессов определяется по количеству грунта, смытого в результате потери грунтозащитных свойств древостоев, поврежденных ветровалом.

Это количество грунта рассчитывается по данным результатов экспериментальных исследований, приведенных в научных работах. Увеличение эрозийных процессов, которое наблюдается после проведения сплошной рубки, сопровождается смывом грунта в количестве 300–400 т/га. Поэтому следует учитывать, что каждый гектар сплошных ветровалов наносит лесной среде экологический вред, который определяется данным количеством грунта.

Но при этом следует иметь в виду то, что такие потери грунта имеют место только после проведения сплошной рубки ветровальной делянки. Т. е., если эту рубку не проводить, то смыв грунта был бы в несколько раз меньше (60–70 т/га). Эта ситуация подтверждает необходимость анализа повреждения ветровалов в комплексе с хозяйственной деятельностью. В данном аспекте такие потери грунта возможны не после того как случился ветровал, а только после его сплошной разработки.

Методика расчета затрат, которые возможны ввиду эмиссии фитоболезней и энтовредителей на смежных делянках лесов, базируется также на данных исследований с определением индекса снижения устойчивости к ветровалам древостоев под влиянием выборочных санитарных рубок. Имеется ввиду то, что увеличение интенсивности болезней и повреждений вредителями вызывает необходимость проведения выборочных санитарных рубок. Исследованиями установлено, что индекс снижения устойчивости к ветровалам древостоев под влиянием выборочных санитарных рубок составляет 1,4 в сравнении с делянками, где такое влияние отсутствует. Данный показатель принимается за потенциально возможный уровень вероятности появления сплошного ветровала, а следовательно – за потенциальный уровень потерь. Кроме этого, должны быть учтены потери, которые необходимы на проведение выборочных санитарных рубок, которые в случае отсутствия влияния ветровалов не проводились.

Исходя из выше приведенного, экономические потери под влиянием ухудшения экологической ситуации рассчитываются по формуле:

$$P_{cc} = (I \cdot П \cdot 0,4) + C_p, \quad (10)$$

где P_{cc} – потери вследствие ухудшения санитарного состояния смежных древостоев;

I – глубина зоны ухудшения санитарного состояния (в случае отсутствия специальных исследований принимается 100 м);

$П$ – протяженность периметра делянки, поврежденной ветровалом;

C_p – затраты на проведение выборочных санитарных рубок на площади, что равна $I \cdot П$.

Методики экологической оценки ветровалов в аспекте ухудшения водорегулирующей и водоохранной роли лесов, и методики экологической оценки ветровалов в аспекте их негативного влияния на фауну в данной методике не рассматривались [16].

В литературе по смежным темам высказывается мнение о том, что стихийные бедствия приводят к увеличению масштабов деятельности по управлению лесным хозяйством с одновременным увеличением затрат [17, 18, 19]. Как бы то ни было, на уровень этих издержек влияют многие факторы, связанные с управлением лесами, которые трудно определить. Зарубежные авторы приводят аналогичные аргументы [20, 21, 22]. Тем не менее, в настоящее время недостаточно внимания уделяется экономическим последствиям природных катастроф и особенно их долгосрочному анализу.

Исследования в работе [15] включали 8 видов расходов, связанных с основными видами деятельности по управлению лесным хозяйством в лесном округе Węsierska Górka (Республика Польша). Анализ охватывал прямые затраты, полученные в течение 2004–2010 гг. [23]:

– **затраты на охрану лесов** (PLN / га) – доля общих затрат на охрану лесов на территории лесного округа. Все расходы представляются в бухгалтерском отчете «Защита леса от элементов, вызывающих ущерб», в том числе ограничение количества лесных вредителей и грибов, а также защита от повреждения животными;

– **расходы на содержание лесной инфраструктуры** (PLN / га) – доля общих расходов на содержание инфраструктуры на территории лесного округа. Расходы представляются в бухгалтерском отчете «Поддержание лесных дорог» и включают в основном лесные дороги и объекты мелиорации;

– **затраты на мелиорацию лесов** (PLN / га) – доля мелиорации лесов в целом по территории, охваченной мелиорацией в течение данного года. Эти расходы регистрируются в бухгалтерском отчете «Лесоводческие работы» и включают очистку участков лесозаготовок и дополнительную мелиоративную деятельность;

– **затраты на восстановление и облесение вместе с затратами на реконструкцию насаждений** (PLN / га) – доля от общей площади, охваченной этими видами деятельности в течение данного года. Вышеуказанные затраты регистрируются в бухгалтерском отчете «Лесоводческая деятельность» и включают затраты на подготовку почвы, стоимость посадочного материала и посадки, а также расходы, связанные с реконструкцией древостоев, пострадавших от элементов, вызывающих ущерб;

– **затраты на дополнительную посадку** (PLN / га) – доля от общих затрат на дополнительные посадки на территории, охваченные ими в данном году. Эти расходы регистрируются в бухгалтерском отчете «Лесохозяйственная деятельность» и включают стоимость саженцев и видов деятельности, необходимых для их посадки в районах, где в предыдущие годы было реализовано восстановление или облесение;

– **затраты на уход за насаждениями** (PLN / га) – доля от общих затрат на уход за насаждениями в районе, охваченном «уходом» в данном году. Эти расходы регистрируются в бухгалтерском отчете «Лесоводческая деятельность», которые включают, среди прочего, обработку почвы и предварительное коммерческое прореживание насаждений;

– **затраты на вырубку деревьев и раскряжевку** (PLN / м³) – доля от общего объема затрат на вырубку деревьев и раскряжевку к объему заготовленной древесины в данном

году. Эти затраты включаются в бухгалтерский отчет «Лесозаготовки»;

– **затраты на трелевку древесины** (PLN / м³) – доля от общих затрат на трелевку к объему заготовленной древесины в данном году. Эти расходы регистрируются в бухгалтерском отчете «Лесозаготовки».

На основании результатов анализа прошедших ветровалов и буреломов в европейских странах, исследований их влияния на рынки лесоматериалов, изучения применяемых методик по ликвидации последствий и их экономической оценки были сформулированы следующие выводы:

– стихийные бедствия приводят к потере только некоторых из статей себестоимости, независимо от объема выполняемых задач, таких как валка деревьев и раскряжевка, мелиорация, охрана лесов, поддержка лесной инфраструктуры и уход за насаждениями;

– стихийные бедствия не привели к существенному увеличению удельных затрат на лесозаготовках, лесовосстановлении, а также реконструкции насаждений (рассчитанных совместно) и дополнительной посадки;

– стихийные бедствия приводят к экономическим потерям в лесной промышленности, что можно увидеть в более высоких удельных затратах при реализации лесохозяйственной деятельности;

– полный анализ экономических последствий стихийных бедствий в лесах должен осуществляться за более длительные периоды времени с учетом тенденций и периодических колебаний, поскольку большая часть затрат, связанных с реконструкцией поврежденных участков, может стать очевидной только в более поздние периоды времени [15].

1.2 Опыт Республики Беларусь в области оценки потерь в лесном хозяйстве от ветровалов и буреломов и ликвидации их последствий

1.2.1 Обзор произошедших ветровалов в лесном хозяйстве Республики Беларусь за последние годы

Лесной фонд Республики Беларусь ежегодно подвергается комплексному воздействию ряда природных катастроф: пожары, усыхания, вредители и др., однако наиболее значительный вред наносится сильными ветрами и ураганами.

Общая статистика повреждения лесных массивов ветровой активностью с 2005 по 2016 гг. показана на рисунке 14.



Рисунок 14 – Динамика повреждений лесных насаждений сильными ветрами

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Как видно из рисунка 14 самое значительное влияние на лесное хозяйство Республики Беларусь оказали ураганы, произошедшие 17, 21 июня, 12–13 июля 2016 года, которые повлекли за собой повреждения лесных насаждений на площади более 110 тыс. га с объемом пострадавшей древесины около 6 млн. м³. Основные повреждения произошли в лесном фонде ГЛХУ «Смолевичский лесхоз», ГЛХУ «Червенский лесхоз», ГОЛХУ «Стародорожский опытный лесхоз», ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз», ГЛХУ «Березинский лесхоз», ГЛХУ «Бельничский лесхоз». В меньшей степени пострадали ГОЛХУ «Борисовский опытный лесхоз», ГЛУ «Минский лесхоз», ГЛХУ «Крупский лесхоз», ГЛХУ «Любанский лесхоз» и ГЛХУ «Чаусский лесхоз». Объемы повреждений в последних организациях составили от 50 до 100 тыс. м³. Во всех остальных лесхозах страны повреждения лесных насаждений не превысили 50 тыс. м³. Визуализация нанесенного ущерба организациям лесного хозяйства Республики Беларусь представлена на рисунке 15.

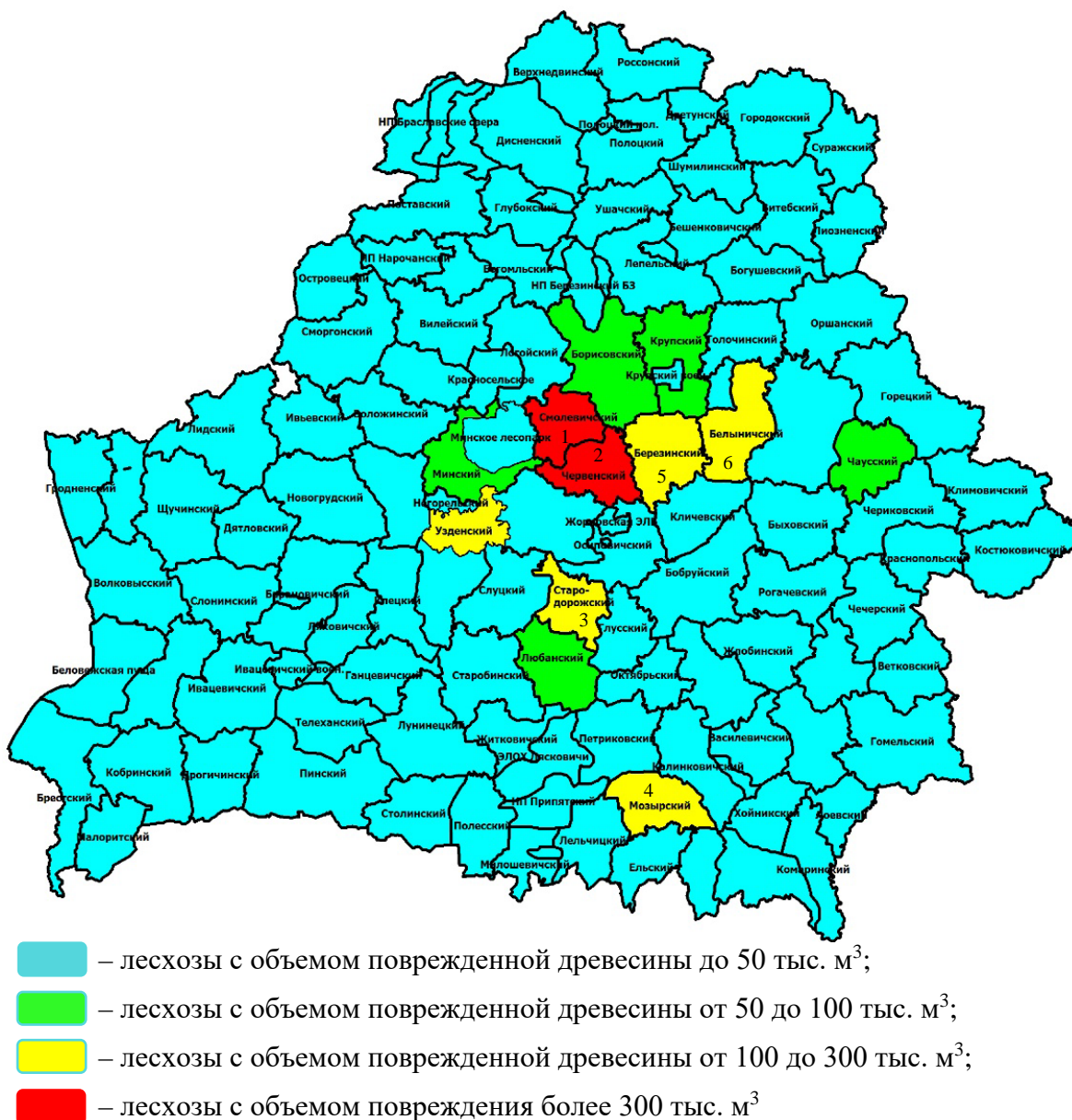


Рисунок 15 – Карта повреждений лесосечного фонда организаций Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь:

1 – ГЛХУ «Смолевичский лесхоз», объем повреждения – 1,589 млн. м³, площадь повреждения – 8796 га, что составляет 21,4 % от площади покрытых лесом территорий;

2 – ГЛХУ «Червенский лесхоз», объем повреждения – 1,720 млн. м³, площадь повреждения – 11955 га, что составляет 16,3 % от площади покрытых лесом территорий;

3 – ГОЛХУ «Стародорожский опытный лесхоз», объем повреждения 0,220 млн. м³, площадь повреждения – 6601 га, что составляет 10,2 % от площади покрытых лесом территорий;

4 – ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз», объем повреждения 0,231 млн. м³, площадь повреждения – 3133 га, что составляет 3,6 % от площади покрытых лесом территорий;

5 – ГЛХУ «Березинский лесхоз», объем повреждения 0,134 млн. м³, площадь повреждения – 2680 га, что составляет 2,8 % от площади покрытых лесом территорий;

6 – ГЛХУ «Бельничский лесхоз», объем повреждения 0,104 млн. м³, площадь повреждения – 1713 га, что составляет 1,8 % от площади покрытых лесом территорий.

Источник: собственная разработка на основании данных Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Основной удар стихии 2016 года произошел 13 июля и пришелся на лесные площади расположенные восточнее г. Минска (рисунок 16). Эпицентром ветровала стали лесные площади ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» и ГЛХУ «Червенский лесхоз».

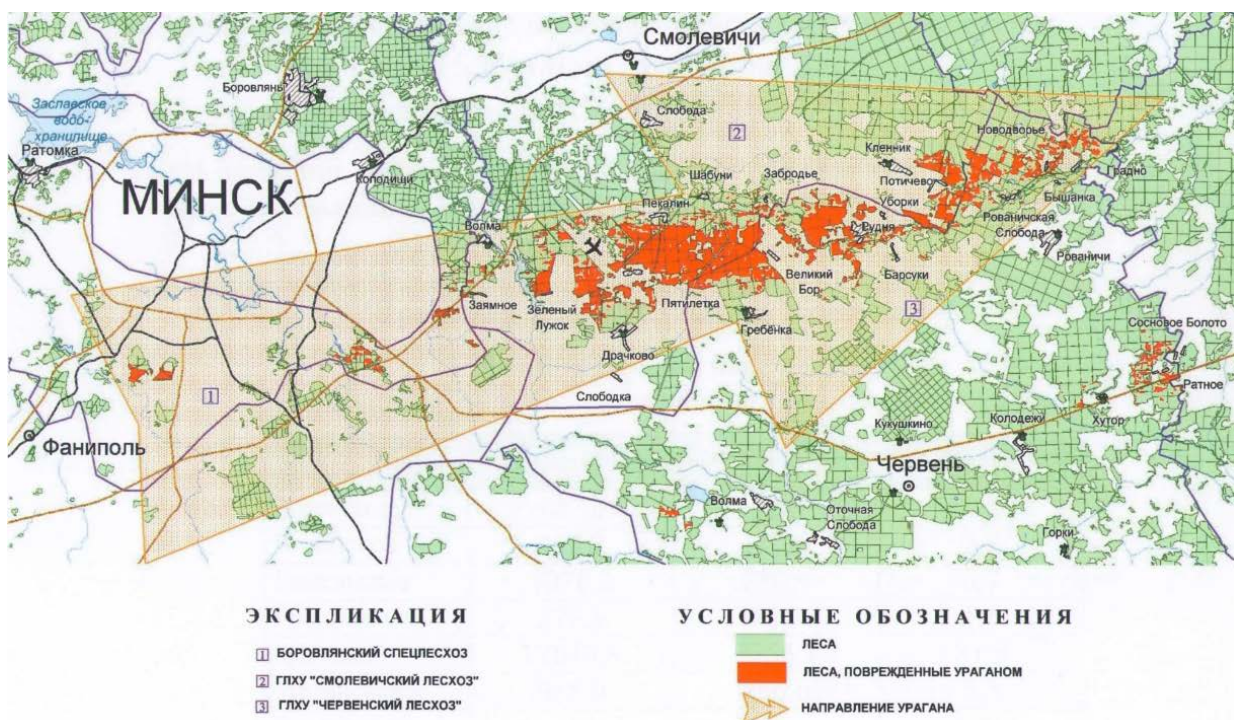


Рисунок 16 – Карта насаждений, получивших наибольшие повреждения в результате ветровала 13 июля 2016 года

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Поврежденные участки леса представляли собой средневозрастные насаждения 40–60 лет, с особенностями пространственной структуры древостоев, выраженными «окнами» в пологе, открытыми поваленными участками, чередующимися с лесопокрытыми площадями лесного фонда с безвершинными, сломанными деревьями. Ураган произвел комбинированное воздействие – ветровально-буреломное. Наблюдался излом стволов деревьев со стержневой корневой системой (сосна) и опрокидывание с выворачиванием корней стволов деревьев с поверхностной корневой системой (ель). Общий вид типовых повреждений лесных насаждений представлен на рисунке 17.



Рисунок 17 – Типовые повреждения лесных насаждений в лесном фонде ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» в результате ветровала 13 июля 2016 года

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

1.2.2 Планирование и реализация операций по очистке и восстановлению лесных территорий

Планирование и реализация операций по очистке и восстановлению лесных территорий в лесах Республики Беларусь после ураганных ветров в июне–июле 2016 года осуществлялись организациями Министерства лесного хозяйства.

В результате ураганов произошли значительные повреждения лесных насаждений на площади более 110 тыс. га с объемом поврежденной древесины около 6 млн. м³. Основные повреждения произошли 17, 21 июня, 12–13 июля 2016 года в лесном фонде ГЛХУ «Смолевичский лесхоз», ГЛХУ «Червенский лесхоз», ГОЛХУ «Стародорожский опытный лесхоз», ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз», ГЛХУ «Березинский лесхоз», ГЛХУ «Белыничский лесхоз».

Наибольший удар стихии пришелся на 13 июля. Для ликвидации последствий стихийного бедствия на экстренном совещании 14 июля 2016 года в Министерстве лесного хозяйства было принято решение мобилизовать все лесхозы отрасли. Кроме того, для снижения травмоопасности выполняемых работ было решено максимально использовать многооперационную технику. С первых дней после урагана в лесхозах Минской области более 500 человек занимались обследованием поврежденных лесных насаждений. Укрупненная оценка масштаба поврежденных территорий производилась с помощью аэрофотосъемки и съемки с помощью беспилотных летательных аппаратов. Окончательное уточнение производилось при отводе лесосек специалистами лесхоза. В результате проведенных работ были определены наиболее пострадавшие в результате ветровально-буреломных событий лесхозы: Червенский и Смолевичский.

В целях своевременной ликвидации последствий неблагоприятных погодных условий июля 2016 года и недопущения ухудшения качества древесины Минлесхозом была организована разработка поврежденных лесных насаждений как собственными силами, так и с привлечением организаций республики всех форм собственности.

Для разработки лесосек была привлечена многооперационная техника в количестве: 154 харвестера, 256 форвардеров, более 400 машин погрузочно-транспортных, 300 сортиментовозов и другая техника. Использование многооперационной техники было необходимо для увеличения скорости заготовки. Кроме того, это позволило избежать случаев серьезного травматизма рабочих. В общей сложности было задействовано более 5500 работников, в т. ч. 2200 операторов многооперационной лесозаготовительной техники и 2000 лесорубов.

Для ритмичной работы и своевременного устранения последствий ветровала были предприняты действия, представленные на рисунке 18.

На базе наиболее пострадавших лесхозов организовывались штабы по разработке ветровально-буреломных лесосек. Их главной задачей была координация лесозаготовительных работ объединенными силами групп лесхозов. На совещаниях штабов происходило согласование технологии разработки ветровальных лесосек, анализировались оперативные производственные результаты, а также результаты контроля за бытовыми условиями проживания рабочих.



Рисунок 18 – Последовательность действий по устранению последствий ветровала

Источник: собственная разработка на основании данных Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Для обеспечения благоприятных условий работы и повышения безопасности труда были закуплены комплекты новой спецодежды, вспомогательное валочное оборудование (валочные клинья, лопатки и др.), в соответствии с графиком проводились внеплановые и целевые инструктажи по технике безопасности. Инженерно-техническим персоналом в производственной обстановке осуществлялись встречи с операторами многооперационной техники и рабочими бригад с целью разъяснения и обучения производительным и безопасным приемам труда (рисунок 19).



а

б

Рисунок 19 – Разработка ветровальных лесосек: а – с использованием многооперационной техники, б – с использованием бензиномоторных пил

Источник: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

Приказом по Министерству лесного хозяйства было разрешено снижение нормы выработки на 30 % и увеличение нормы расхода топлива на 10 %. При этом для каждого лесхоза данные нормы устанавливались индивидуально приказом по организации.

Для мобилизации дополнительной рабочей силы на уборку поврежденных насаждений направлялись лесники. В соответствии с действующим законодательством лесники могут выполнять только лесохозяйственные рубки в пределах своего лесничества, направление их на работу в другие лесхозы незаконно. Поэтому производился временный перевод лесников в рабочие с их согласия.

Для повышения качества работы и достижения плановых показателей в ГЛХУ «Червенский лесхоз» были утверждены СТП 00995017.007-2016 «Идентификация лесной продукции по признаку происхождения» и СТП 00995017.008-2016 «Маркировка продукции знаком лесной сертификации».

Для контроля за перемещением древесины были организованы контрольно-пропускные посты государственной лесной охраны, которые работали круглые сутки (рисунок 20).



Рисунок 20 – Контрольно-пропускные пункты учета отгружаемой древесины

Источник: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

На территории лесхозов, пострадавших от ветровала, организовывались городки временного проживания рабочих и обслуживающего персонала (рисунок 21), приспособленные для использования круглый год.



Рисунок 21 – Городки временного проживания рабочих и обслуживающего персонала

Источник: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

Основные работы по разработке ветровально-буреломных лесосек были закончены к 1 мая 2017 г.

Необходимо отметить, что перемещение значительных технических, материальных и трудовых ресурсов для оперативной разработки ветровальных лесосек потребовало дополнительных затрат. Кроме того, увеличение затрат произошло в результате:

- уменьшения норм выработки от 20% до 50%, что соответственно повысило расходы на оплату труда и содержание машин и механизмов;
- увеличения нормы расхода топлива до 10%;
- дополнительных расходов (командировочные и прочие расходы, связанные с доставкой людей и техники, размещением и проживанием работников).

Из республиканского бюджета по инициативе Министерства лесного хозяйства по согласованию с другими органами государственного управления: Министерством по чрезвычайным ситуациям, Министерством юстиции, Министерством экономики, Министерством финансов, Советом Министров, лесхозам было выделено 3 млн. руб. финансовой помощи для ликвидации последствий бурелома и последующего лесовосстановления.

Для выполнения работ по лесовосстановлению привлекались не только работники лесного хозяйства, но и студенты средних специальных и высших заведений, добровольцы и другие организации. Лесовосстановление было проведено на всех пострадавших от урагана территориях. Необходимо отметить, что имеющиеся питомники в системе Министерства лесного хозяйства полностью обеспечили все потребности в посадочном материале. Динамика работ по лесовосстановлению за последние годы представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Динамика работ по лесовосстановлению

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Лесовосстановление и лесоразведение – всего, тыс. га	27,3	27,9	27,1	29,5	30,9	34,0	37,9
в т. ч. создание лесных культур селекционным посевным и посадочным материалом, тыс. га	7,8	8,5	8,8	9,6	10,4	11,7	15,2

Увеличение объемов работ по лесовосстановлению в 2016–2017 гг. обусловлено именно необходимостью их проведения на участках разработанных усохших насаждений хвойных пород и ветровально-буреломных вырубок.

Так, в 2017 г. лесовосстановление поврежденных (ветровально-буреломных) насаждений проведено на площади 7641 га в 57 лесхозах отрасли, в том числе Брестского ГПЛХО – в 4 лесхозах, Витебского – в 10, Гомельского – в 8, Гродненского – в 11, Мин-

ского – в 12 и Могилевского – в 12 лесхозах. Наибольшие площади лесных культур на ветровально-буреломных вырубках созданы в Смолевичском (3397 га) и Червенском (1757 га) лесхозах, Боровлянском спецлесхозе (317 га), Березинском (241 га), Минском (167 га) и Бельничском (156 га) лесхозах.

1.2.3 Последствия увеличения объемов поставок лесоматериалов на рынок Беларуси

Реализация древесины на внутреннем рынке, в соответствии с принятой концепцией, осуществляется в заготовленном виде на биржевых торгах ОАО «Белорусская универсальная товарная биржа». С 2015 года реализация древесины на корню не производится, за исключением мягколиственного лесосечного фонда на труднодоступных участках.

Организации Министерства лесного хозяйства осуществляют заготовку и выставляют основные объемы древесины в заготовленном виде на биржевые торги. Первоочередной задачей лесхозов отрасли является обеспечение древесины физических и юридических лиц на внутреннем рынке. Не востребованный на внутреннем рынке объем древесины реализуется на экспорт. В течение 2010–2017 годов наблюдался рост реализации круглых лесоматериалов на внутреннем рынке (таблица 10).

Таблица 10 – Объемы реализации круглых лесоматериалов, тыс. м³

Наименование показателя	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Реализация древесины на внутреннем рынке	6088,5	6475,2	6353,6	6624	7963,4	8730	9337	12384
в т. ч. деловая	2601,2	2770,8	2844,1	3045	4342,3	5167	5955	8020

Как видно из таблицы 10 за 2010–2017 годы объем реализации древесины на внутреннем рынке вырос в 2 раза и составил 12,3 млн. м³.

Основными покупателями деловой древесины в республике в заготовленном виде являются юридические лица без ведомственной подчиненности, в адрес которых реализуется 65–70% от общего объема реализации, и организации концерна «Беллесбумпром», в т. ч. организации, переданные в управление ОАО «Банк развития Республики Беларусь». Населению реализуется 4–5% от общего объема реализации деловой древесины в заготовленном виде.

Все потребители внутри республики были обеспечены древесиной в полном объеме в рамках проводимой государством политики по переработке круглых лесоматериалов внутри республики и реализации на экспорт продукции с более высокой добавленной стоимостью. Экспорт лесопроductии организациями Минлесхоза осуществляется по остаточному принципу: реализуется невостребованная на внутреннем рынке республики мелкотоварная древесина (балансы, технологическое сырье), используемая в целлюлозно-бумажном и плитном производстве.

С 2010 года наблюдается рост объемов реализации продукции на экспорт в стоимостном и натуральном выражении. Реализация круглых лесоматериалов на экспорт в 2016 году составила 2,6 млн. м³ (темп роста 146,8% к уровню 2010 года). Максимальный же объем поставок на экспорт в стоимостном выражении за анализируемый период времени наблюдался в 2017 году – 147 млн. долл. США, что на 40% больше по сравнению с 2010 годом (таблица 11).

Таблица 11 – Реализации продукции на экспорт в стоимостном и натуральном выражении

Годы	Объем реализации лесопродукции на экспорт	
	в натуральном выражении, тыс. м ³	в стоимостном выражении, млн. долл. США
2010 г.	1771	105,9
2011 г.	1835	133,8
2012 г.	1914	111,6
2013 г.	2226	144,8
2014 г.	2090	164,3
2015 г.	2218	124,0
2016 г.	2600	140,0
2017 г.	1737	147,0

Следует отметить, что лесопродукция экспортировалась в 30 стран (Россия, Казахстан, Украина, Молдова, Азербайджан, Узбекистан, Австрия, Англия, Бельгия, Венгрия, Вьетнам, Германия, Чехия, Дания, Италия, Латвия, Литва, Нидерланды, Польша, Румыния, Словакия, Финляндия, Франция, Швеция, Эстония, Турция, Китай, ОАЭ, Кипр, Кувейт), из них 2,0% приходится на страны ближнего зарубежья и 98% – страны дальнего зарубежья. Среди основных направлений поставок лесопродукции Республика Польша занимает лидирующую позицию (38,2% от всего экспорта в стоимостном выражении). Вторую позицию занимает Литва (16,6%), далее Латвия (10,6%), Германия (10,2%), Румыния (8,1%) и Нидерланды (2,8%).

В 2016–2017 гг. после ветровалов и буреломов, обрушившихся на лесной фонд республики, руководство Министерства лесного хозяйства приняло централизованное решение о приостановке большинства плановых рубок по главному пользованию с целью оперативной разработки ветровалов и буреломов. Выполнение данного решения позволило предотвратить резкое увеличение объемов поставки древесины на внутренний рынок и как следствие обрушение цен на нем (рисунок 22). В связи с этим расчетная лесосека по главному пользованию по Министерству лесного хозяйства в 2016 году была освоена только на 60%.

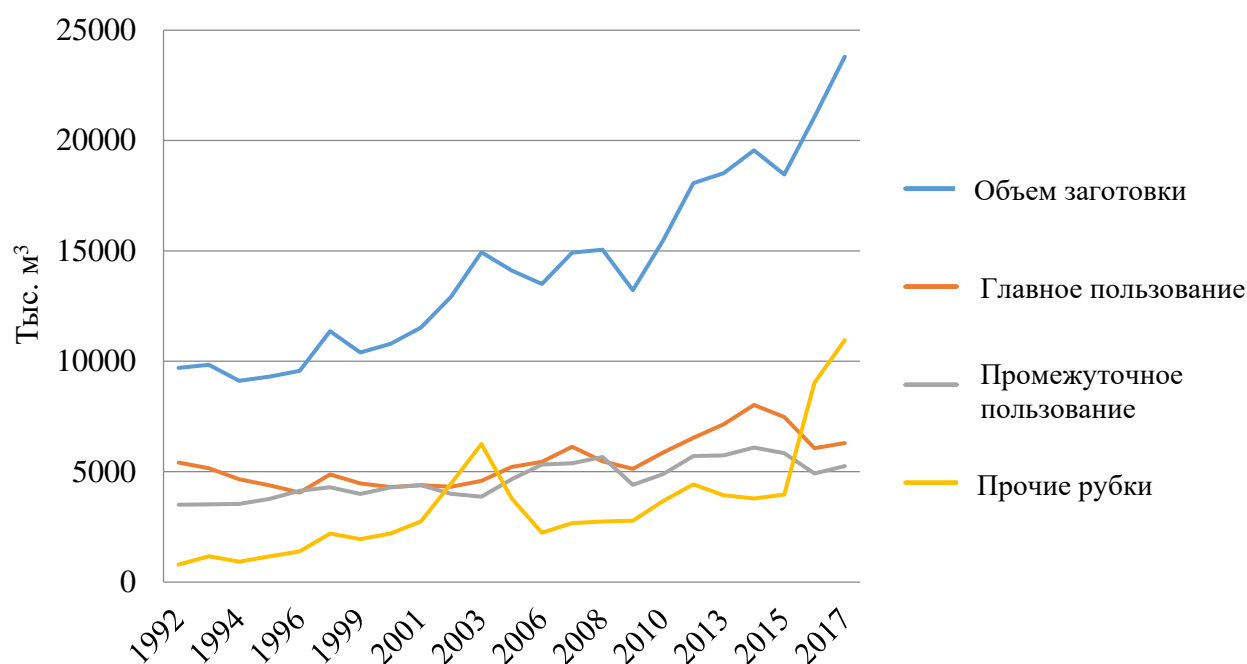


Рисунок 22 – Динамика заготовки древесины по видам рубок в Республике Беларусь

Источник: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

Ветровально-буреломные события июня-июля 2016 года оказали существенное влияние и на сортиментную структуру заготовленной древесины в сторону ее ухудшения: при проведении рубок главного пользования в обычных условиях выход деловой древесины составляет около 80%, дрова – 20%. Сортиментная структура древесины после буреломов: деловая древесина – 40%, дрова – 60%.

В соответствии с пунктом 29 Правил реализации древесины на внутреннем рынке Республики Беларусь, утвержденных Указом Президента Республики Беларусь от 7 мая 2007 г. № 214, реализация на экспорт балансов, сырья древесного технологического, фанерного и пиловочного бревна с 1 января 2016 года не допускается, если иное не установлено Президентом Республики Беларусь.

Однако для реализации невостребованной на внутреннем рынке древесины (за 2016 год на внутренний рынок было реализовано 6,0 млн. м³ деловой древесины, темп роста 115% к 2015 году) и компенсации потерь организаций, связанных с разработкой ветровально-буреломных лесосек, было получено разрешение Президента на экспорт круглых лесоматериалов в объеме 3,7 млн. м³ (рисунок 23). Для организации поставок древесины на экспорт были проработаны рынки сбыта и найдены потенциальные покупатели. Реализация древесины на экспорт по ценам, которые превышают цены внутреннего рынка более чем в два раза, позволила компенсировать дополнительные затраты на заготовку поврежденной древесины и избежать прямых убытков.

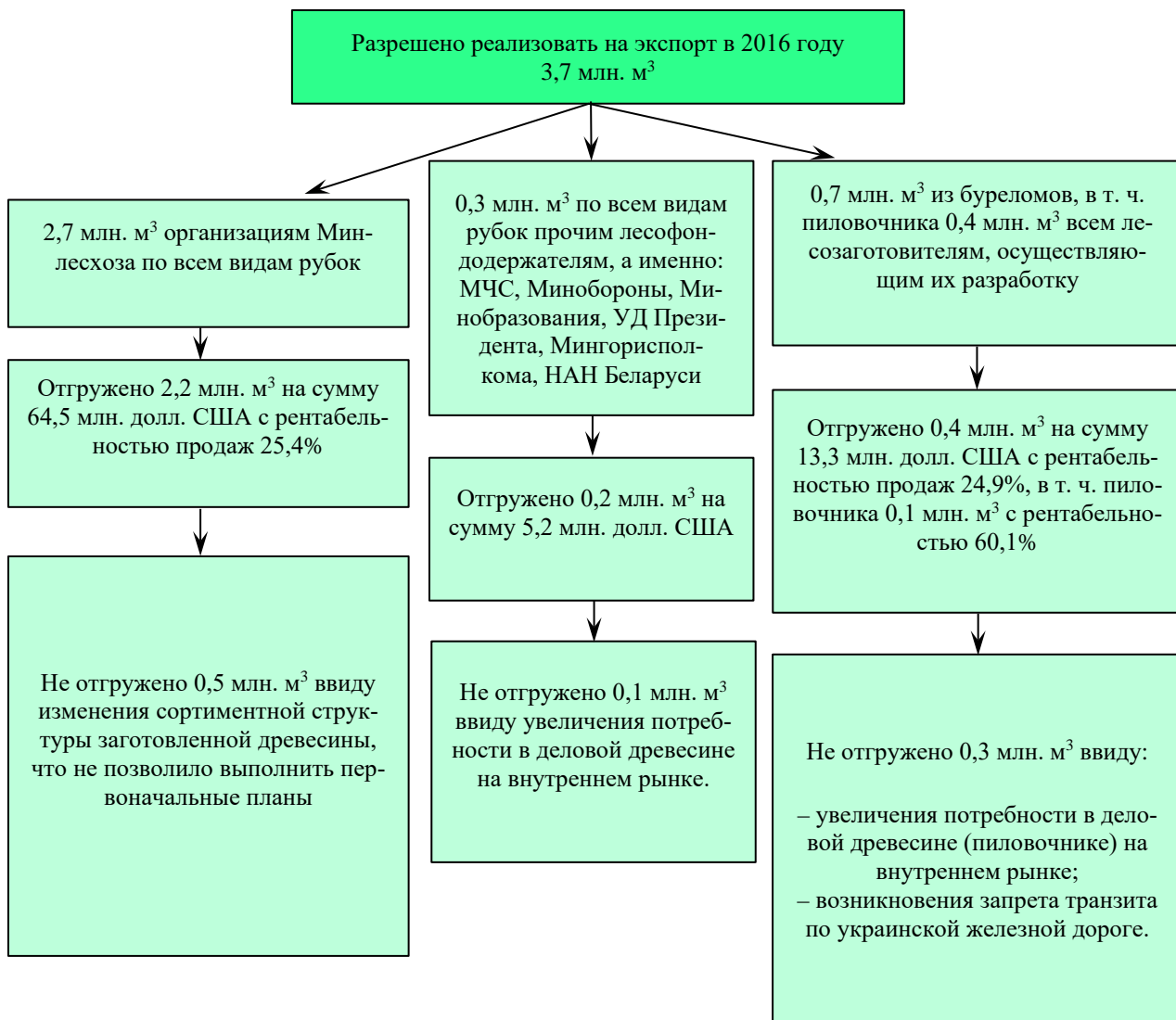


Рисунок 23 – Реализация круглых лесоматериалов на экспорт в 2016 году

Источник: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь

Валютная выручка от реализации на экспорт круглых лесоматериалов в 2016 году составила 83 млн. долл. США с рентабельностью продаж – 25,4%. В сопоставимых условиях (без провозных платежей) средняя цена реализации на экспорт балансовой древесины составила 25,3 долл. США, что превысило в 1,6 раза среднюю цену реализации балансов на внутреннем рынке, сырья технологического – 12,1 долл. США, что превысило в 1,3 раза цену внутреннего рынка, пиловочника – 52,7 долл. США, что превысило в 1,8 раза цену внутреннего рынка. *Справочно: цена реализации на экспорт пиловочника хвойного 1 сорта с ветровально-буреломных лесосек на условиях франко-вагон станция отправления на биржевых торгах (7 декабря 2016 года) составила 87 евро или 170 руб., что на 71 руб. больше, чем на внутреннем рынке по небуреломной древесине.* В целом же рентабельность продаж на экспорт лесоматериалов, заготовленных при разработке ветровально-буреломных лесосек, составила 24,9%, в том числе пиловочника – 60,1%.

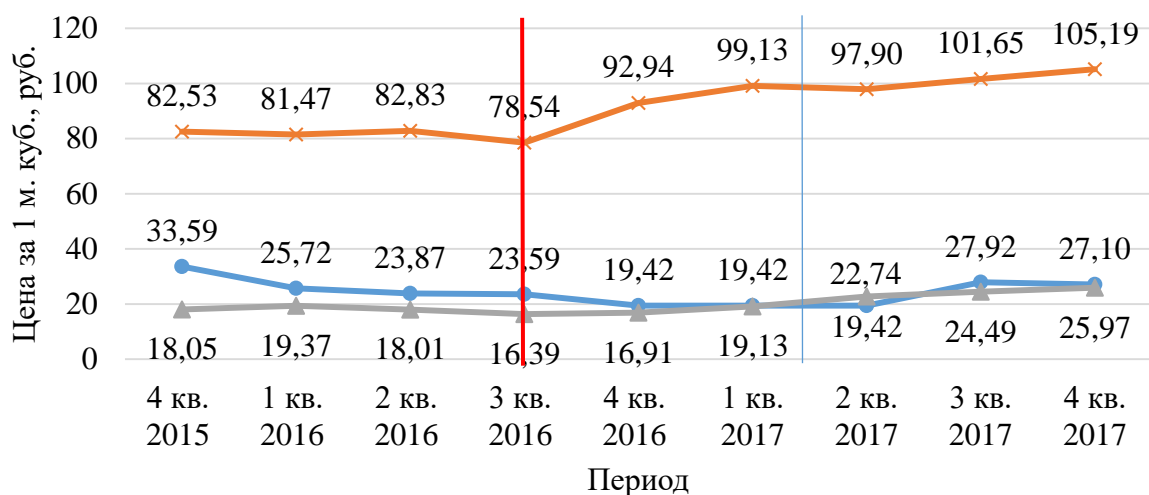
В 2017 году разрешенный объем экспорта деловых круглых лесоматериалов составил около 1,77 млн. м³, в том числе 1,19 млн. м³ балансовой древесины, 0,54 млн. м³ сырья древесного технологического, 0,038 млн. м³ пиловочника. Древесина была реализована с рентабельностью 41%. Таким образом, возможность реализации круглых лесоматериалов на экспорт по более высоким ценам, чем они реализуются на внутреннем рынке, позволила избежать прямых убытков от разработки ветровально-буреломных лесосек.

Конъюнктура цен на Белорусской универсальной товарной бирже. В соответствии с Правилами реализации древесины на внутреннем рынке Республики Беларусь, утвержденными Указом Президента Республики Беларусь 07.05.2007 № 214, п. 38 «Стартовая цена на деловую древесину в заготовленном виде для реализации на биржевых торгах открытого акционерного общества «Белорусская универсальная товарная биржа» цена формируется юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, которые в соответствии с законодательством вправе совершать сделки по реализации деловой древесины в заготовленном виде, и должна соответствовать квартальным биржевым котировкам, определенным по итогам биржевых торгов за три месяца (квартал), предшествующих началу очередного квартала. В случае отсутствия биржевых котировок по результатам биржевых торгов по отдельным сортам стартовая цена формируется продавцом в соответствии с законодательством о ценообразовании». По результатам биржевых торгов формируется цена реализации согласно листу биржевой сделки/договора.

С учетом изложенного следует отметить, что механизма отдельного ценообразования для древесины с ветровально-буреломных лесосек не было, следовательно, цена для выставления ее на биржу была такая же, как и для древесины с рубок главного пользования. Разница в ценах была возможна только за счет качества древесины (ее сортности).

Различные природно-производственные условия, применяемые технологии и системы машин, транспортная доступность и другие факторы обеспечивали постоянное изменение издержек при разработке ветровально-буреломных лесосек. Изменение спроса и предложения в свою очередь обеспечивали колебания биржевых цен на лесоматериалы.

На рисунке 24 представлены колебания биржевых котировок цен на балансы хвойных пород (лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы) (сосна, диаметр – 6–13 см, 2, 3 сорт), пиловочное бревно хвойных пород (лесоматериалы для выработки пиломатериалов и заготовок общего назначения) (сосна, диаметр – 26 см и более, 1 сорт), сырье древесное технологическое (все породы), условия поставки – франко-промежуточный склад.



- Балансы хвойных пород (лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы)
- ✕ Пиловочное бревно хвойных пород (лесоматериалы для выработки пиломатериалов и заготовок общего назначения)
- ▲ Сырье древесное технологическое

Рисунок 24 – Динамика цен на лесоматериалы за 2015–2017 гг.

Примечание: красная вертикальная линия – ветровал, синяя – окончание разработки ветровала

Источник: собственная разработка

На основании рисунка 24 можно сделать вывод о незначительных колебаниях цен на лесоматериалы, связанные в основном с конъюнктурными колебаниями рынка. В результате ветровала, произошедшего в середине июля 2016 года (красная вертикальная линия на графике), можно выделить следующие тенденции в изменении цен на лесоматериалы:

– для пиловочного бревна характерно резкое увеличение цены в течение следующего года на 30%;

– на период разработки ветровала наблюдается снижение цен на балансы хвойных пород, что связано с перенасыщением рынка сырьем данного вида.

Расчет расходов и поступлений денежных средств в процессе реализации мероприятий по ликвидации последствий ветровала 2016 года в наиболее пострадавших лесхозах представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет доходов и расходов на преодоление последствий ветровала 2016 г.

Показатели	Расходы
РАСХОДЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	
1. Заготовка древесины, тыс. м³	4 500,00
Расценка за 1 м ³ , руб./м ³	1,20
Фонд оплаты труда на объем заготовленной древесины, тыс. руб.	5 445,00
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	1 851,00
1.1 Итого ФОТ и начисления на заготовке, тыс. руб.	7 296,00
Количество машино-смен (при норме 51 м ³ в смену), тыс. машино-смен	88,00
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы харвестера, руб.	340,00
1.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию харвестеров, тыс. руб.	29 920,00
1.3 Итого затрат по заготовке древесины, тыс. руб.	37 216,00
2. Трелевка древесины, тыс. м³	4 500,00
Расценка за 1 м ³ , руб./м ³	0,60
Фонд оплаты труда на объем заготовленной древесины, тыс. руб.	2 475,00
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	842,00
2.1 Итого ФОТ и начисления на трелевке, тыс. руб.	3 317,00

Показатели	Расходы
Количество машино-смен (при норме 15,2 м ³ в смену), тыс. машино-смен	296,00
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы трактора, руб.	35,00
2.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию тракторов, тыс. руб.	10 360,00
2.3 Итого затрат на трелевке древесины, тыс. руб.	13 677,00
3. Подвозка древесины к промежуточному складу	2 925,00
Расценка за 1 м ³ , руб.	0,90
Фонд оплаты труда на объем заготовленной древесины, тыс. руб.	2 691,00
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	915,00
3.1 Итого ФОТ и начисления на подвозке, тыс. руб.	3 606,00
Количество машино-смен (при норме 24 м ³ в смену), тыс. машино-смен	122,00
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы форвардера, руб.	223,70
3.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию форвардеров, тыс. руб.	27 291,00
3.3 Итого затрат по подвозке древесины к промежуточному складу, тыс. руб.	30 897,00
Всего прямых затрат до вывозки, тыс. руб.	81 790,00
Затраты по вывозке, тыс. руб.	42 906,00
Прочие затраты (командировочные, доставка людей, техники), тыс. руб.	14 837,00
Всего затрат с вывозкой, тыс. руб.	139 533,00
ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ	
Выручка от реализации заготовленной древесины с учетом экспорта, тыс. руб.:	137 130,00
– деловая древесина	81 510,00
– дрова	55 620,00
Потребность в финансировании, тыс. руб.	2 403,00
Выделено средств из республиканского бюджета, тыс. руб.	3 000,00

Как видно из приведенной таблицы, реализация мероприятий по ликвидации последствий ветровала 2016 года в Республике Беларусь не привела к значительным убыткам лесохозяйственных организаций в связи с двумя принятыми правительством и Президентом важными решениями: снижение объемов заготовки древесины на рубках главного пользования и разрешение поставки определенных объемов круглых лесоматериалов на экспорт. Так, ограничение объемов заготовки древесины на рубках главного пользования предотвратило значительное снижение рыночных цен на круглые лесоматериалы в республике и ближнем зарубежье, а возможность поставки круглых лесоматериалов на экспорт позволила за счет более высокой экспортной рентабельности почти полностью перекрыть возросшие издержки, обусловленные усложнением технологии выполняемых работ, снижением норм выработки, увеличением норм расхода ГСМ, а также потери от ухудшения ассортиментной структуры, увеличения количества отходов древесины до и во время заготовки. Таким образом, в условиях наиболее пострадавших лесхозов потребность в дополнительном финансировании из бюджета составила только 2 403 тыс. руб.

1.2.4 Анализ экономических потерь в результате ветровала 2016 года (на примере ГЛХУ «Червенский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»)

1.2.4.1 Общая характеристика ГЛХУ «Червенский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»

Государственное лесохозяйственное учреждение «Червенский лесхоз» и государственное опытное лесохозяйственное учреждение «Мозырский опытный лесхоз» являются организациями отрасли «лесное хозяйство» и входят в состав Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. Форма собственности у лесхозов государственная.

Основные направления и виды деятельности лесхозов:

– лесохозяйственная включает организацию ведения лесного хозяйства, направленную на эффективное использование лесных ресурсов, защиту, охрану и воспроизводство лесов; сохранение и создание на закрепленной территории высокопродуктивных, биологически устойчивых лесов и лесной фауны, деятельность которой осуществляется за счет бюджетных средств и поступлений от лесохозяйственной деятельности;

– коммерческая включает разработку лесосечного фонда, производство продукции деревообработки, вывозку древесины из леса на промышленные склады или другие склады потребителей, для удовлетворения потребностей внутреннего и внешнего рынков, а также развитие побочного лесопользования и заготовка второстепенных лесных ресурсов. Основным видом экономической деятельности в соответствии с общегосударственным классификатором является лесозаготовка.

Производственную структуру ГЛХУ «Червенский лесхоз» образуют 9 лесничеств, производственно-мастерский участок «Загорье», лесозаготовительный пункт.

Общая площадь лесов, находящихся в ведении ГЛХУ «Червенский лесхоз», составляет 71093 га, в том числе покрытых лесом земель – 65289 га. Запас древесины на корню составляет 14279 тыс. м³. Запас спелой и перестойной древесины составляет 1360,7 тыс. м³ или 9,5% в общем объеме.

Основные показатели развития лесхоза представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели развития ГЛХУ «Червенский лесхоз» за 2014–2016 годы

Основные показатели	Период			Темп роста, %	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2015/2014	2016/2015
1. Лесовосстановление в лесах государственного значения, тыс. га	490,00	376,00	1878,00	76,73	499,47
в т. ч. посев и посадка леса, тыс. га	426,00	312,00	1874,00	73,24	600,64
2. Рубки ухода в молодняках, тыс. га	563,00	570,00	573,00	101,24	100,53
3. Рубки промежуточного пользования (ликвидная древесина), тыс. м ³	65,20	67,40	35,30	103,37	52,37
4. Прочие рубки (ликвидная древесина), тыс. м ³	75,90	86,90	127,10	114,49	146,26
5. Итого ликвидной древесины, тыс. м ³	141,10	154,30	162,40	109,36	105,25
6. Объем освоения расчетной лесосеки по главному пользованию, тыс. м ³	85,70	63,60	57,20	74,21	89,94
7. Объем производства продукции в действующих ценах, тыс. руб.	2251,00	2423,00	5275,00	107,64	217,71
8. Вывозка лесоматериалов, тыс. м ³	137,90	145,70	106,80	105,66	73,30
9. Производство пилопродукции, тыс. м ³	2,50	2,50	6,80	100,00	272,00
10. Поставка на экспорт, тыс. долл. США	860,30	647,60	1175,00	75,28	181,44
11. Рентабельность реализованной продукции, работ и услуг, %	12,00	15,60	30,00	130,00	192,31

В промышленном производстве для увеличения объемов производства и реализации продукции сохранялась тенденция роста объемов вывозки лесопродукции. Поставка продукции на экспорт за 2014–2016 годы имела колеблющуюся тенденцию: к снижению в 2015 году из-за значительного падения контрактных цен на отгружаемую лесопродукцию, в 2016 году к увеличению из-за роста объемов отгрузки балансовой древесины и технологического сырья. Объемы производства продукции за 2014–2016 годы постоянно увеличивались не только за счет роста физических объемов производства, но и за счет увеличения стоимости лесопродукции и пиломатериалов. Значительный рост цен на продукцию на внутреннем рынке, цен на экспортную продукцию, позволил увеличить рентабельность реализованной продукции в 2016 году к сложившемуся уровню 2014–2015 годов.

Производственную структуру ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» образуют 11 лесничеств, деревообрабатывающий цех, лесопункт. Общая площадь лесов, находящихся в ведении ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» 96800 га, в том числе покрытых лесом земель – 87900 га. Запас древесины на корню в лесхозе составляет 19800 тыс. м³ Запас спелой и перестойной древесины составляет 3500 тыс. м³ или 17,8% в общем его объеме.

Основные показатели развития ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Основные показатели развития ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» за 2014–2016 годы

Основные показатели	Период			Темп роста, %	
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2015/ 2014	2016/ 2015
1. Лесовосстановление в лесах государственного значения, тыс. га	331,00	455,00	564,00	137,46	123,96
2. Рубки ухода в молодняках, тыс. га	0,80	0,78	0,84	97,50	107,69
3. Рубки промежуточного пользования (ликвидная древесина), тыс. м ³	68,20	87,60	93,50	128,45	106,74
4. Прочие рубки (ликвидная древесина), тыс. м ³	7,10	17,50	63,00	246,48	360,00
5. Итого ликвидной древесины, тыс. м ³	75,30	105,10	210,00	139,58	199,81
6. Лесозаготовки	126,30	150,50	255,10	119,16	169,50
7. в т. ч. заготовка древесины, выделенной по таксовой стоимости	43,70	43,50	94,00	99,54	216,09
6. Объем освоения расчетной лесосеки по главному пользованию, тыс. м ³	103,50	94,00	85,00	90,82	90,43
7. Объем производства продукции в действующих ценах, тыс. руб.	3836,00	5623,00	13144,00	146,58	233,75
10. Выручка от реализации продукции, работ, услуг	5200,00	5932,00	13390,00	114,08	225,72
8. Вывозка лесоматериалов, тыс. м ³	86,50	120,00	157,60	138,73	131,33
9. Производство пилопродукции, тыс. м ³	1,72	4,16	7,60	241,86	182,69
10. Поставка на экспорт, тыс. долл. США	1082,50	1421,00	3798,99	131,27	267,35
11. Рентабельность реализованной продукции, работ и услуг, %	10,60	10,50	27,10	99,06	258,10

Анализ данных таблицы 14 свидетельствует о том, что объем заготовки ликвидной древесины увеличивается ежегодно на протяжении последних трех лет. В 2016 году расчетная лесосека не была полностью освоена из-за необходимости проведения рубок по уборке древесины, поврежденной в результате буреломов, прошедших в июле 2016 года. В промышленном производстве для увеличения объемов производства и реализации продукции сохранялась тенденция роста объемов вывозки лесопродукции. Поставка продукции на экспорт за 2014–2016 годы имела тенденцию к увеличению из-за роста объемов отгрузки балансовой древесины и технологического сырья. Объемы производства продукции за 2014–2016 годы постоянно увеличивались не только за счет роста физических объемов производства, но и за счет увеличения стоимости лесопродукции и пиломатериалов. Значительный рост цен на продукцию на внутреннем рынке, цен на экспортную продукцию, позволил увеличить рентабельность реализованной продукции в 2016 году к сложившемуся уровню 2014–2015 годов.

1.2.4.2 Анализ прямых потерь

Динамику повреждений насаждений в результате ветровалов и буреломов за период с 2014 по 2017 год в ГЛХУ «Червенский лесхоз» можно проследить на рисунке 25.



Рисунок 25 – Динамика повреждений насаждений в результате ветровалов и буреломов в ГЛХУ «Червенский лесхоз»

Источник: по данным ГЛХУ «Червенский лесхоз»

Данные рисунка 25 свидетельствуют о том, что в период времени 2014–2017 гг. суммарный объем древесины, заготовленной в результате ветровально-буреломных событий, составил 1876,86 тыс. м³. Наибольший удельный вес заготовленной древесины приходится на 2016 год, который составил 84,66% от общего объема. Площадь повреждений и объем заготовленной древесины увеличились в 51 и 97 раз соответственно по сравнению с 2015 годом.

Данные о повреждении насаждений в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» в период времени 2014–2017 гг. представлены на рисунке 26.

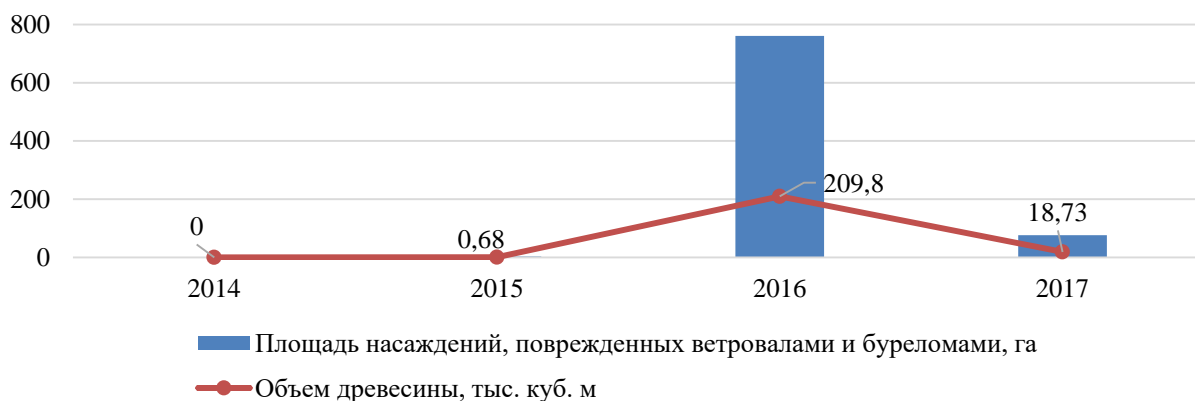


Рисунок 26 – Динамика повреждений насаждений в результате ветровалов и буреломов в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»

Источник: по данным ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»

Как видно из рисунка 26 в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» общий объем заготовленной древесины в результате ветровалов и буреломов за период с 2014–2017 годы составил 229,21 тыс. м³. В результате ветровала 2016 года площадь повреждений в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» оказалась на 11175,9 га меньше, чем в ГЛХУ «Червенский лесхоз».

Экономические потери при реализации древесины после ураганных ветров в июле 2016 года в условиях Республики Беларусь связаны прежде всего с ухудшением сортиментной структуры заготовленной древесины. В обычных условиях заготовки при рубках главного пользования в сосновых насаждениях, которые в основном пострадали в 2016 году, выход деловой древесины составляет около 80%, дровяной – 20%. Сортиментная структура древесины при разработке ветровально-буреломных лесосек составила: деловая – 40%, дрова – 60%. Кроме того, ликвидация последствий ветровалов и буреломов оказалась достаточно трудоемким и затратным процессом, который серьезно повлиял на финансовые результаты деятельности организаций. В этой связи динамика изменения цен, затрат и рентабельности заготовленных лесоматериалов в ГЛХУ «Червенский лесхоз» до и после ветровала в 2016 году представлена на рисунке 27.

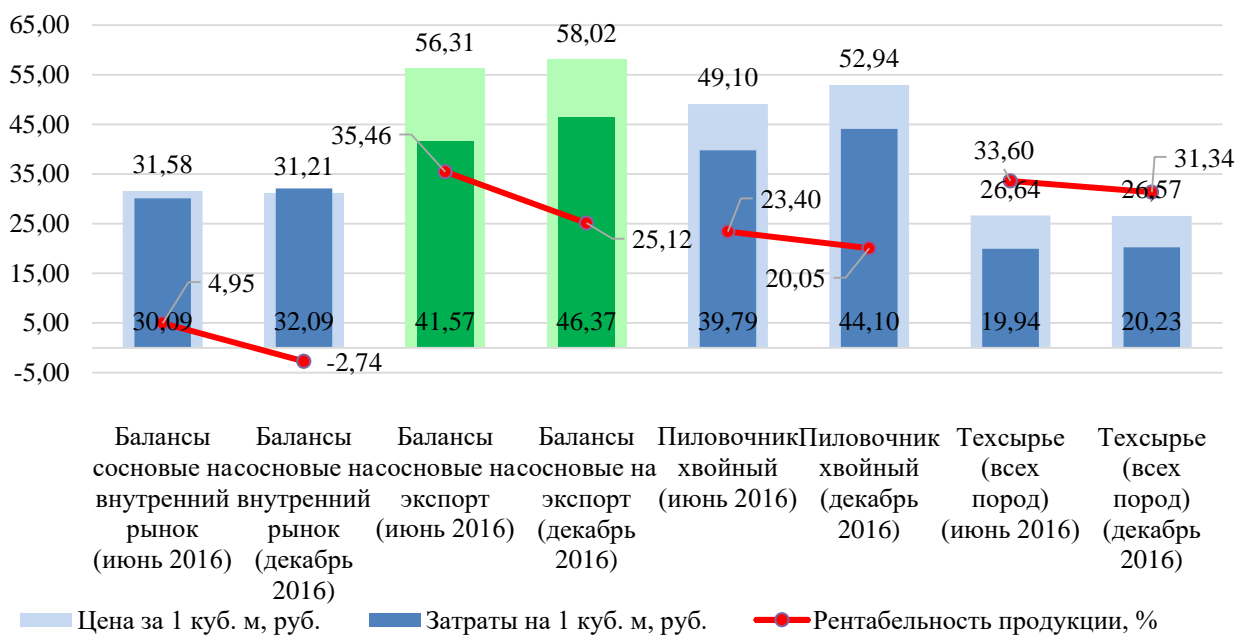


Рисунок 27 – Изменение цен, затрат и рентабельности продукции в результате ветровалов и буреломов в ГЛХУ «Червенский лесхоз»

Источник: по данным ГЛХУ «Червенский лесхоз»

Анализ данных, представленных на рисунке 27 свидетельствует о том, что по основным номенклатурным позициям рентабельность заготовки круглых лесоматериалов в декабре 2016 года снизилась по отношению к ее значению в июне, что обусловлено опережающим темпом роста затрат на их заготовку по сравнению с темпом роста отпускных цен. Наибольшее снижение пришлось на балансы сосновые, реализуемые на внутренний рынок. Так, в декабре затраты превысили цену от реализации, что спровоцировало падение рентабельности до отрицательного уровня минус 2,74%. Также можно отметить менее значительное изменение цен до и после ветровала на балансы сосновые и техсырье по сравнению с пиловочником хвойным, цены на который увеличились на 7,8%.

Динамика изменения цен, затрат и рентабельности заготовленных лесоматериалов в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» до и после ветровала в 2016 году представлена на рисунке 28.

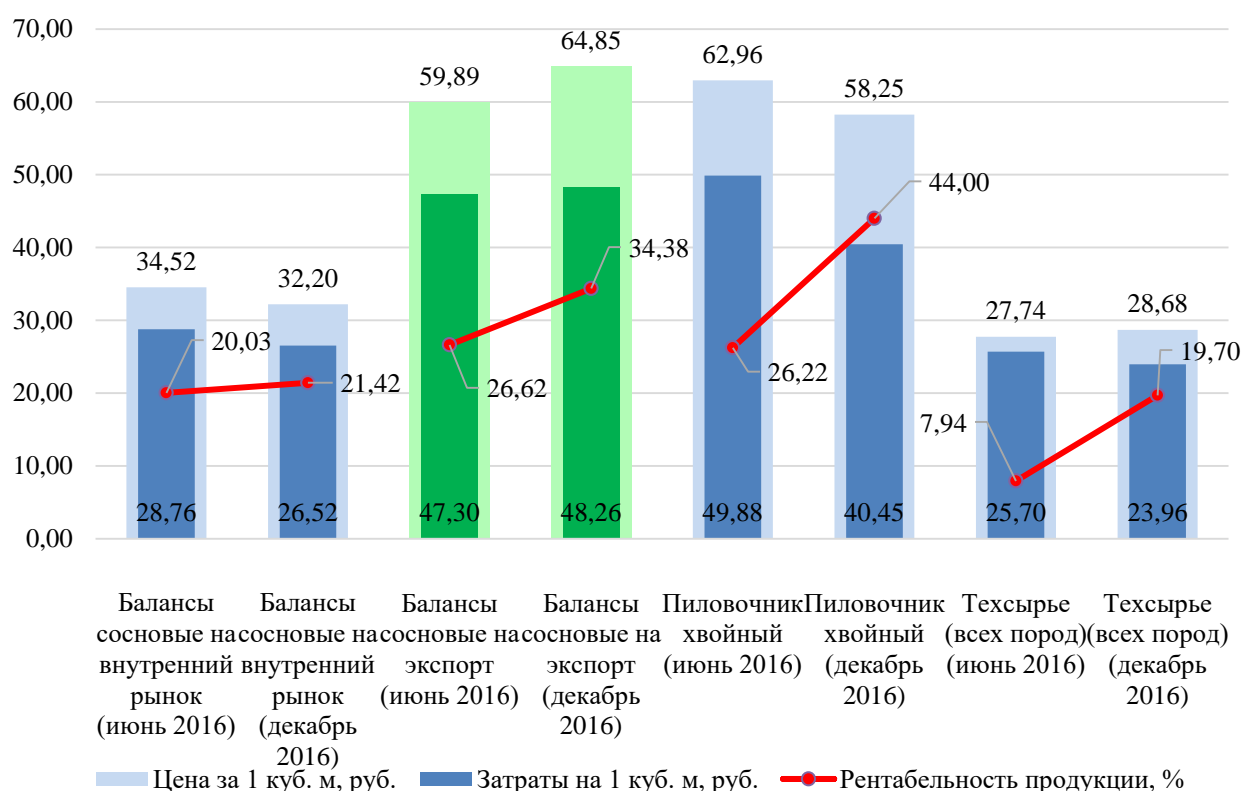


Рисунок 28 – Изменение цен, затрат и рентабельности продукции в результате ветровалов и буреломов в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»

Источник: по данным ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»

Анализ данных представленных на рисунке 28 свидетельствует о том, что в период с июня по декабрь 2016 года в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» ситуация сложилась иным образом по сравнению с ГЛХУ «Червенский лесхоз». По всем основным номенклатурным позициям рентабельность продукции после ликвидации последствий выросла по сравнению с рентабельностью до ветровала, что свидетельствует о экономической эффективности производственного процесса. Данный момент обусловлен резким и значительным увеличением объемов заготовки древесины на 105 тыс. м³ или 70%, что позволило значительно сократить условно-постоянные расходы и добиться снижения затрат по основным номенклатурным позициям. В ГЛХУ «Червенский лесхоз» данного эффекта не произошло, так как непосредственно сам лесхоз не нарастил объемы заготовки древесины. Для разработки ветровально-буреломных лесосек в значительной степени привлекались сторонние организации.

1.2.4.3 Анализ дополнительных затрат и косвенных потерь

Затраты на разработку ветровально-буреломных лесосек (несчастные случаи, очистка ветровальных участков). Для того, чтобы определить дополнительные экономические затраты от ветровала 2016 года в ГЛХУ «Червенский лесхоз» был выполнен расчет затрат на заготовку круглых лесоматериалов при нормальных условиях и при разработке ветровально-буреломных лесосек. Расчет эксплуатационных затрат на 1 машино-смену работы машин и механизмов применяемых для разработки ветровально-буреломных лесосек, выполненный на основании нормативов затрат и расценок предоставленных специалистами Министерства лесного хозяйства и лесхозов, представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет эксплуатационных затрат на 1 машино-смену

Статья затрат	Трактор		Харвестер		Форвардер	
	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала
Топливо, руб.:	15,38	17,68	123,00	141,45	92,25	106,09
– норма расхода топлива, л	15,00	15,00	120,00	120,00	90,00	90,00
– корректирующий коэффициент	1,00	1,15	1,00	1,15	1,00	1,15
– норма расхода топлива с учетом корректирующего коэффициента, л	15,00	17,25	120,00	138,00	90,00	103,50
– стоимость 1 л топлива, руб.	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Запчасти для ремонта, руб.	9,97	9,97	56,89	56,89	67,70	66,76
Заработная плата ремонтных рабочих, руб.	1,00	1,00	4,80	4,80	25,30	25,30
Отчисления на социальные нужды ремонтных рабочих, руб.	0,34	0,34	1,63	1,63	8,60	8,60
Обязательное страхование, руб.	0,01	0,01	0,03	0,03	0,15	0,15
Амортизация, руб.	0,30	0,30	84,60	84,60	0,00	0,00
Услуги сторонних организаций по ремонту и обслуживанию, руб.	5,70	5,70	50,60	50,60	16,80	16,80
Итого затраты на машино-смену, руб.	32,69	35,00	321,55	340,00	210,80	223,70

За счет увеличения нормы расхода топлива на 15% произошло увеличение затрат на 1 машино-смену для тракторов с 32,69 руб. до 35,00 руб., для харвестеров – с 321,55 руб. до 340,00 руб. и для форвардеров – с 210,80 руб. до 223,70 руб.

Анализ затрат на заготовку древесины в ГЛХУ «Червенский лесхоз» представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Анализ затрат на заготовку древесины в ГЛХУ «Червенский лесхоз»

Показатели	Нормальные условия работы	Разработка ветровала
1. Заготовка древесины, тыс. м³	1 589,00	1 589,00
Расценка за 1 м ³ , руб./м ³	1,03	1,21
Фонд оплаты труда на объем заготовленной древесины, тыс. руб.	1 634,29	1 922,69
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	555,66	653,71
1.1 Итого ФОТ и начисления на заготовке, тыс. руб.	2 189,94	2 576,40
Норма выработки, м ³	60,00	60,00
Понижающий коэффициент	1,00	0,85
Норма выработки с учетом коэффициента, м ³	60,00	51,00
Общее количество машино-смен (при норме 51 м ³ в смену), тыс. машино-смен	26,48	31,16
Количество машино-смен, выполненных ГЛХУ «Червенский лесхоз», машино-смен	534,65	534,65
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы харвестера, руб.	321,55	340,00
1.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию харвестеров, тыс. руб.	8 515,72	10 593,33
1.3 Итого затрат по заготовке древесины, тыс. руб.	10 705,66	13 169,74
2. Трелевка древесины, тыс. м³	1 589,00	1 589,00
Расценка за 1 м ³ , руб.	0,47	0,55
Фонд оплаты труда за объем заготовленной древесины, тыс. руб.	742,86	873,95
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	252,57	297,14
2.2 Итого ФОТ и начисления на трелевке, тыс. руб.	995,43	1 171,09
Норма выработки, м ³	16,00	16,00
Понижающий коэффициент	1,00	0,85
Норма выработки с учетом коэффициента, м ³	16,00	13,60
Общее количество машино-смен (при норме 13,6 м ³ в смену), тыс. машино-смен	62,21	86,11
Количество машино-смен, выполненных ГЛХУ «Червенский лесхоз», машино-смен	4 205,36	4 205,36
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы трактора, руб.	32,69	35,00
2.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию тракторов, тыс. руб.	2 033,79	3 013,84
2.3 Итого затрат на трелевке древесины, тыс. руб.	3 029,22	4 184,94
3. Подвозка древесины к промежуточному складу	1 032,85	1 032,85
Расценка за 1 м ³ , руб.	0,78	0,92
Фонд оплаты труда, тыс. руб.	807,69	950,22
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	274,61	323,08
3.1 Итого ФОТ и начисления на подвозке, тыс. руб.	1 082,30	1 273,30
Норма выработки, м ³	25,00	25,00
Понижающий коэффициент	1,00	0,85
Норма выработки с учетом коэффициента, м ³	25,00	21,25
Общее количество машино-смен (при норме 21,25 м ³ в смену), тыс. машино-смен	41,31	48,60
Количество машино-смен, выполненных ГЛХУ «Червенский лесхоз», машино-смен	861,73	861,73
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы форвардера, руб.	210,80	223,70
3.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию форвардеров, тыс. руб.	8 708,99	10 872,87

Показатели	Нормальные условия работы	Разработка ветровала
3.3 Итого затрат по подвозке древесины к промежуточному складу, тыс. руб.	9 791,29	12 146,17
Всего прямых затрат до вывозки, тыс. руб.	23 526,17	29 500,84
Затраты по вывозке, тыс. руб.	15 150,56	15 150,56
Прочие затраты (командировочные, доставка людей, техники), тыс. руб.	0,00	5 238,98
Всего затрат с вывозкой, тыс. руб.	38 676,73	49 890,39
Дополнительные затраты, тыс. руб.	11 213,65	

Анализ затрат при нормальных условиях работы и разработке ветровала свидетельствует, что дополнительные затраты для ГЛХУ «Червенский лесхоз» составят 11 213,65 тыс. руб. Увеличение затрат в основном происходит за счет увеличения нормы расхода топлива на 15% и уменьшения нормы выработки на 15%.

Стоимость 1 машино-смены по основной лесозаготовительной технике в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет стоимости машино-смены

Статья затрат	Трактор		Харвестер		Форвардер	
	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала
Топливо, руб.:	15,38	16,91	123,00	135,30	92,25	101,48
– норма расхода топлива, л	15,00	15,00	120,00	120,00	90,00	90,00
– корректирующий коэффициент	1,00	1,10	1,00	1,10	1,00	1,10
– норма расхода топлива с учетом корректирующего коэффициента, л	15,00	16,50	120,00	132,00	90,00	99,00
– стоимость 1 л топлива, руб.	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Запчасти для ремонта, руб.	9,97	9,97	56,89	56,89	67,70	66,76
Заработная плата ремонтных рабочих, руб.	1,00	1,00	4,80	4,80	25,30	25,30
Отчисления на социальные нужды ремонтных рабочих, руб.	0,34	0,34	1,63	1,63	8,60	8,60
Обязательное страхование, руб.	0,01	0,01	0,03	0,03	0,15	0,15
Амортизация, руб.	0,30	0,30	84,60	84,60	0,00	0,00
Услуги сторонних организаций по ремонту и обслуживанию, руб.	5,70	5,70	50,60	50,60	16,80	16,80

Статья затрат	Трактор		Харвестер		Форвардер	
	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала	при нормальных условиях работы	при разработке ветровала
Итого себестоимость машино-смены, руб.	32,69	34,23	321,55	333,85	210,80	219,09

За счет увеличения нормы расхода топлива на 10% произошло увеличение себестоимости 1 машино-смены для трактора с 32,69 руб. до 34,23 руб., для харвестера – с 321,55 руб. до 333,85 руб. и для форвардера – с 210,80 руб. до 219,09 руб.

Анализ затрат на заготовку древесины в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Анализ затрат на заготовку древесины в ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз»

Показатели	Нормальные условия работы	Разработка ветровала
1. Заготовка древесины, тыс. м³	209,80	209,80
Расценка за 1 м ³ , руб./м ³	1,03	1,21
Фонд оплаты труда на объем заготовленной древесины, тыс. руб.	215,78	253,86
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	73,36	86,31
1.1 Итого ФОТ и начисления на заготовке, тыс. руб.	289,14	340,17
Норма выработки, м ³	60,00	60,00
Понижающий коэффициент	1,00	0,85
Норма выработки с учетом коэффициента, м ³	60,00	51,00
Общее количество машино-смен (при норме 51 м ³ в смену), тыс. машино-смен	3,50	4,11
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы харвестера, руб.	321,55	333,85
1.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию харвестеров, тыс. руб.	1 124,35	1 373,37
1.3 Итого затрат по заготовке древесины, тыс. руб.	1 413,50	1 713,54
2. Трелевка древесины, тыс. м³	209,80	209,80
Расценка за 1 м ³ , руб.	0,47	0,55
Фонд оплаты труда за объем заготовленной древесины, тыс. руб.	98,08	115,39
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	33,35	39,23
2.2 Итого ФОТ и начисления на трелевке, тыс. руб.	131,43	154,62
Норма выработки, м ³	16,00	16,00
Понижающий коэффициент	1,00	0,85
Норма выработки с учетом коэффициента, м ³	16,00	13,60
Общее количество машино-смен (при норме 13,6 м ³ в смену), тыс. машино-смен	8,21	11,37
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы трактора, руб.	32,69	34,23
2.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию тракторов, тыс. руб.	268,53	389,17
2.3 Итого затрат на трелевке древесины, тыс. руб.	399,96	543,79
3. Подвозка древесины к промежуточному складу	136,37	136,37
Расценка за 1 м ³ , руб.	0,78	0,92
Фонд оплаты труда, тыс. руб.	106,64	125,46
Отчисления в ФСЗН, тыс. руб.	36,26	42,66
3.1 Итого ФОТ и начисления на подвозке, тыс. руб.	142,90	168,12

Показатели	Нормальные условия работы	Разработка ветровала
Норма выработки, м ³	25,00	25,00
Понижающий коэффициент	1,00	0,85
Норма выработки с учетом коэффициента, м ³	25,00	21,25
Общее количество машино-смен (при норме 21,25 м ³ в смену), тыс. машино-смен	5,45	6,42
Эксплуатационные затраты на 1 машино-смену работы форвардера, руб.	210,80	219,09
3.2 Всего затрат по эксплуатации и содержанию форвардеров, тыс. руб.	1 149,87	1 405,99
3.3 Итого затрат по подвозке древесины к промежуточному складу, тыс. руб.	1 292,77	1 574,11
Всего прямых затрат до вывозки, тыс. руб.	3 106,22	3 831,44
Затраты по вывозке, тыс. руб.	2 00,37	2 00,37
Прочие затраты (командировочные, доставка людей, техники), тыс. руб.	0,00	691,72
Всего затрат с вывозкой, тыс. руб.	5 106,59	6 523,53
Дополнительные затраты, тыс. руб.		1 416,93

Если проанализировать издержки при нормальных условиях работы и разработке ветровала, то дополнительные затраты для ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» составят 1416,93 тыс. руб. Увеличение затрат в основном происходит за счет увеличения нормы расхода топлива на 10% и уменьшения нормы выработки на 15%.

Потери от повреждения инфраструктуры (дороги, мосты, линии электропередач и т. д.). Суммы денежных средств, направленных из республиканского бюджета на ремонт и восстановление лесных и лесохозяйственных дорог, использованных для передвижения техники при ликвидации последствий урагана в 2017 году в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.07.2017 № 496 представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Суммы денежных средств на ремонт и восстановление лесных и лесохозяйственных дорог направленных из республиканского бюджета в 2017 г.

Наименование лесхоза	Протяженность дороги, км	Стоимость ремонтных работ, руб.	В том числе по месяцам					
			август		сентябрь		октябрь	
			км	руб.	км	руб.	км	руб.
Боровлянский спецлесхоз	26,8	200 000	15,0	110 800	11,8	89 200	–	–
ГЛХУ «Смолевичский лесхоз»	41,7	300 000	17,0	120 000	17,0	120 000	7,7	60 000
ГЛХУ «Червенский лесхоз»	150,1	1 000 000	50,0	298 300	50,0	350 800	50,1	350 900
Итого	218,6	1 500 000	82,0	529 100	78,8	560 000	57,8	410 900

Таким образом, сумма денежных средств на ремонт и восстановление лесных и лесохозяйственных дорог, поврежденных в результате разработки ветровально-буреломных лесосек, направленных из республиканского бюджета, составила 1,5 млн. руб., из которых 1 млн. руб. пришлось на дороги ГЛХУ «Червенский лесхоз».

Расчет потерь недревесных продуктов и косвенных потерь (воздействие на почву и воду). К недревесным продуктам относятся продукты побочного пользования лесом (грибы, ягоды, мед, березовый сок и др.), а также продукты, связанные с дикими животными, с использованием природной среды, охотничьей и туристической деятельностью. Расчет потерь недревесных продуктов леса в результате прошедших ветровалов специалистами лесхозов и Министерства лесного хозяйства не проводился. Однако сотрудники лесхозов отмечали, что при разработке ветровально-буреломных лесосек погибшие животные не были обнаружены. Кроме того, поврежденные ветровалами территории активно не использовались для туризма и охоты.

При этом учитывая международный опыт можно сделать вывод, что данные потери могут быть существенными на длительную перспективу. Для их достоверной оценки и учета целесообразно проводить работы по разработке необходимых методик как мониторинга лесной среды с получением соответствующих данных, так и их обработки и расчета. Например, необходимо иметь данные по использованию поврежденных участков леса и заготавливаемым недревесным продуктам за прошедший период для проведения сравнительной оценки и определения потерь.

Расчет косвенных потерь (воздействие на почву и воду) в результате прошедших ветровалов специалистами лесхозов и Министерства лесного хозяйства также не проводился. При этом белорусские специалисты сходятся во мнениях о том, что объективно проводить оценку данных потерь не представляется возможным и требуются дополнительные исследования в этой области.

Дополнительные затраты и косвенные потери, рассчитываемые в странах Западной и Северной Европы рассмотрены во вставке 5.

Вставка 5: Дополнительные затраты и косвенные потери в лесах и обществе, вызванные ураганами – опыт Западной и Северной Европы

Нет единого понимания того, как классифицировать дополнительные затраты и косвенные потери, которые являются наиболее значимыми факторами увеличения ущерба от природных катастроф. Однако можно сказать, что есть некоторые факторы, которые используются в большинстве опубликованных исследований (таблица). Углубленный анализ показывает, что часто не сообщается, были ли эти затраты рассчитаны и проанализированы.

Таблица – Прямые потери, рассматриваемые в различных исследованиях

	Hanewinkel and Peyron (2013)	Kont 2006	Odenthalt 2004	Gardiner et al 2013a	Karlson, 2016	TBN BMELV	TBN Austria	Manfred Handbook	Sikora, A.T.; Ukalska, J. (2014):
Стоимость вмешательства								x	
Оценка поврежденного участка		x	x						
Затраты на лесозаготовительные работы	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Затраты на хранение древесины			x			x			
Затраты на лесовосстановление	x	x	x	x	x	x	x*	x	x
Затраты на лесоводственные мероприятия					x	x	x*	x	x
Затраты на лесную инфраструктуру		x	x	x	x	x	x	x	x
Затраты на защиту лесов			x			x	x*	x	x

Можно рекомендовать при анализе ущерба рассчитывать все затраты, перечисленные в таблице выше, если имеются надежные данные.

Результаты исследований в Западной и Северной Европе, связанные с учетом этих затрат, можно обобщить следующим образом:

- расходы на оценку поврежденного участка играют определенную роль, хотя они широко варьируются в зависимости от интенсивности и применяемых методов;

- в указанных выше исследованиях достигнут консенсус относительно того, что общий объем затрат на лесозаготовительные работы значительно увеличивается из-за большего количества обрабатываемой древесины;

- с другой стороны, данные многолетних наблюдений свидетельствуют о том, что удельные затраты на заготовку круглых лесоматериалов [евро/м³] при разработке ветровальных лесосек как правило не превышают затраты, складывающиеся в нормальных условиях, что противоречит мнению большинства лесных практиков;

- вместе с тем, как правило, в последующие после ветровала годы, затраты на лесозаготовительные работы (санитарные и прочие рубки) увеличиваются на 10–20% в связи с поражением насаждений короедом и необходимостью проведения деконцентрированных лесозаготовительных работ;

- информация из экономических баз данных и результаты выполненных исследований свидетельствуют о том, что в сфере восстановления лесов и проведения лесоводственных мероприятий также возникают дополнительные затраты, обусловленные появлением значительного количества площадей требующих повторной посадки;

- имеются также свидетельства того, что применение естественного лесовосстановления может значительно увеличить объем дополнительных расходов;

- накопленный опыт свидетельствует, что в случаях ветровалов и буреломов повторное поражение насаждений вредителями практически неизбежно, но в некоторой степени управляемо за счет интенсивной деятельности по мониторингу лесных насаждений. Интенсивный мониторинг обуславливает увеличение затрат на охрану лесов, но их можно рассматривать как вклад в сокращение повторных повреждений леса. Поэтому минимизация такого рода затрат нежелательна;

- увеличение затрат на другие лесоводственные операции, как правило, незначительно.

Выводы по части 1

1. Основным источником повреждений лесных насаждений в Европе являются ураганы и штормовые ветра, при этом более половины всего объема лесозаготовок в Европе приходится на ветровалы и буреломы, и ежегодно наблюдается тенденция к увеличению количества и интенсивности стихийных бедствий. Страны Европы имеют более чем полувековой опыт борьбы с последствиями ветровалов и буреломов в лесном хозяйстве.

2. Исследование и сравнение многолетних данных кратковременных и долгосрочных последствий стихий в Европе позволили разработать подходы и методики, позволяющие оценивать воздействия ветровала/бурелома на лесные экосистемы, биоразнообразие и экономику. Для каждого поврежденного региона разрабатывается свой план по ликвидации последствий, включающий следующие основные этапы:

- оперативная оценка поврежденной площади и последствий;
- измерение, маркировка и заготовка древесины на поврежденных участках;
- организация вывозки и хранение древесины;
- реконструкция поврежденных или строительство новых объектов инфраструктуры;
- восстановление поврежденных насаждений.

Учитывая, что одним из наиболее сложных и важных этапов является заготовка древесины на поврежденных участках целесообразна следующая последовательность выполнения лесозаготовительных работ:

- а) обеспечение транспортной доступности к поврежденным участкам;
- б) первоначальная заготовка хозяйственно-ценных пород древесины;
- в) уборка единичных поврежденных деревьев и небольших «разломов-гнезд» для предотвращения вторичных повреждений насаждений вредителями;
- г) уборка крупных ветровальных участков;
- д) обеспечение длительного хранения лесоматериалов устойчивых пород;
- е) заготовка малоценной и мелкотоварной древесины лиственных пород выполняется в последнюю очередь.

Выполнение ликвидации последствий ветровалов в такой последовательности снижает затраты на данные мероприятия и увеличивает сроки хранения древесины.

3. Значительное внимание в европейских странах уделяется изучению динамики цен на древесину после прохождения стихийного бедствия. В связи с возможностью снижения стоимости древесного сырья на рынке после ветровалов для достижения максимальной финансовой выгоды и предотвращения сильного падения цен на древесину необходимой мерой может стать хранение в течение нескольких лет больших объемов древесины на специально организованных площадках.

4. Специалисты и ученые в европейских странах обращают внимание не только на сам факт стихийного бедствия, но и на длительность его воздействия на лесные экосистемы, биоразнообразие и экономику. Повреждение стихийными бедствиями лесов, как отдельных деревьев, так и целых насаждений в той или иной степени приводит к изменению устойчивости, структуры, качества и ценности насаждений. Это требует принятия чрезвычайных мер и совершенно новых подходов к проведению мероприятий для смягчения долгосрочных последствий от стихийных бедствий.

5. В Европе нет единой принятой во всех странах методики по оценке экономических потерь и ущерба от стихийных бедствий. Как правило, каждая страна применяет свои методики, которые наиболее соответствуют ее экономическим, законодательным и природно-производственным условиям. Выполненный анализ существующих европейских методик оценки последствий природных катастроф в лесном комплексе показал, что применяемые в настоящее время способы расчета и оценки ущерба являются либо общими (универсальными), либо частными (специализированными) в зависимости от вида стихийного бедствия.

Универсальные методики используются для оценки ущерба от различных стихийных бедствий. Особенностью данных методик является их универсальность и учет основных статей затрат, которые будут влиять на общую сумму издержек и потерь. В то же время есть конкретные методики оценки последствий от ветровалов и буреломов, например, методика сравнительного анализа потерь от ураганов произошедших за определенный период времени, применяемая в Польше.

Выполненный анализ проведенных ранее исследований свидетельствует о том, что методы оценки ущерба от ветровалов в Европе могут включать определение потерь с денежной оценкой и без денежной оценки. Большинство авторов делали ставку на денежную оценку. При этом выбор метода и содержания исследований часто зависят от доступности данных. Таким образом, результаты различных исследований во многих случаях не могут сравниваться напрямую с точки зрения общих затрат или последствий из-за разнообразия методов и данных, используемых для расчета.

В тоже время отдельные элементы различных европейских методик могут быть использованы как основа или база для разработки методики экономической оценки последствий природных катастроф для природно-производственных условий Беларуси.

6. В последнее десятилетие в лесном хозяйстве Республики Беларусь также наметилась четкая тенденция увеличения частоты и интенсивности природных бедствий, связанных с сильными ветрами. В отличие от практики европейских стран, в Беларуси взят курс на форсированную разработку поврежденных насаждений с параллельной продажей заготовленной древесины. Часть полученной древесины продается в круглом виде за рубеж для уменьшения понесенных потерь ввиду более высокой стоимости древесины на внешнем рынке.

7. Отечественная практика устранения последствий природных катастроф на примере ветровала 2016 года позволила выработать положительный опыт мероприятий по их ликвидации:

- стимулирование работников;
- создание штабов, обмен опытом, экспертная помощь;
- организация контрольно-пропускных постов лесной охраны;
- организация пунктов сервиса техники в непосредственной близости от поврежденных территорий;
- постоянный мониторинг поврежденных и прилегающих территорий;
- повышение норм расхода топлива лесозаготовительной техники;
- снижение норм выработки лесозаготовительной техники;
- направление работников других лесхозов на разработку ветровально-буреломных лесосек в пострадавшие лесхозы;
- привлечение к работе в сверхурочное время работников пострадавших лесхозов;
- директивное ограничение объемов заготовки древесины на рубках главного пользования для предотвращения падения цен на рынке круглых лесоматериалов.

8. Анализ белорусского опыта оценки потерь и затрат от ветровалов в лесном хозяйстве позволил установить, что на данный момент времени фактически учитываются только дополнительные затраты на разработку ветровальных лесосек и заготовку поврежденной древесины путем снижения норм выработки и повышения норм расхода топлива. В тоже время ряд дополнительных потерь и затрат, оказывающих существенное влияние на эффективность деятельности организаций лесного хозяйства в текущем либо будущем периоде времени остается неучтенным:

- потери от снижения цен на заготавливаемые круглые лесоматериалы;
- потери от ухудшения сортиментной структуры заготавливаемой древесины;
- потери от образования дополнительного объема древесных отходов;
- потери от снижения будущего прироста древесины;
- потери от недополучения доходов от недревесной продукции, туристической и рекреационной деятельности, ведения охотничьего хозяйства и т.д.;

- потери от воздействия на воду и почву;
- дополнительные затраты на восстановление инфраструктуры;
- дополнительные затраты на лесовосстановление;
- дополнительные затраты на обеспечение безопасности и охрану труда и ряд других факторов.

9. На основании проведенного анализа выполненных исследований, посвященных проблемам ветровалов в лесах Европы и Республики Беларусь и охватывающих мероприятия по их ликвидации, методики оценки потерь и затрат, особенности развития рынка лесоматериалов, способы хранения заготовленной древесины, получены данные, которые явились основой для разработки усовершенствованной методики, позволяющей более полно оценивать последствия стихийных бедствий и соответствующей современным требованиям устойчивого лесопользования и лесопользования.

2 Анализ влияния различных стихийных бедствий на лесное хозяйство. Разработка методики оценки экономических потерь и затрат в результате стихийных бедствий

2.1 Сравнение экономических издержек от ветровалов, пожаров, засухи, снегопадов, обледенений и других природных воздействий, связанных с изменением климата и методик их расчетов в европейских странах

2.1.1 Краткая характеристика природных катастроф, произошедших в Европе

В последние годы в Европе участились и интенсивно распространяются метеорологические и климатические стихийные явления, которые помимо социально-экологических изменений также вызывают увеличение ущерба и экономических потерь [24, 25, 26].

Уже сейчас опасные природные явления (аномальная жара, сильные осадки, штормовые ветра, оползни, засухи, лесные пожары и др.) происходят в Европе с достаточной регулярностью и интенсивностью и наносят существенный экономический ущерб. По оценкам европейских исследователей в Европе будет и в дальнейшем наблюдаться изменение климата. Поэтому степень воздействия почти всех стихийных бедствий, их интенсивность и продолжительность будут увеличиваться [24, 27, 28].

Основными разрушительными факторами для лесного хозяйства Европы являются ураганы, пожары, вредители, снеголомы, засуха, болезни леса и травоядные животные.

Наибольшее негативное воздействие на лесное хозяйство европейских стран оказывают *штормовые ветра (ветровалы, буреломы)* и снеголомы, на которые приходится более 50% от всего ущерба европейским лесам. Из них в среднем ежегодно на ветровалы и буреломы приходится 38 млн. м³ поврежденной древесины, а на снеголомы – 4 млн. м³.

За последнее десятилетие в Европе произошли два крупных урагана. В результате только одного из них, урагана «Клаус» было уничтожено 43,1 млн. м³ древесины (14% от объема насаждений). Более 5 млн. м³ было повреждено от последующей вспышки вредителей. При ликвидации последствий урагана погиб 31 человек (12 во Франции, 15 в Испании, 4 в Италии).

На юго-западе Франции в 1999 и 2009 годах произошли два крупных шторма, из-за которых было повреждено около 75 млн. м³ древесины и около 40 человек погибло. Прямые затраты в лесном секторе составили почти 1 млрд. евро, а общий экономический ущерб составил порядка 3 млрд. евро.

Относительная доля ущерба европейским лесам с 1950 года была пропорциональна постоянному объему заготовки древесины или ежегодному приросту насаждений (рисунок 29). Общие повреждения лесонасаждений в отдельных странах могут существенно отличаться. Например, в небольших странах (Дания, Нидерланды и Швейцария) наблюдается пропорционально высокий уровень ущерба. При этом ущерб в крупных странах, таких как Швеция, Франция и Германия, может быть более ярко выражен в региональном масштабе и также представлять значительный процент запасов древесины и ежегодных рубок. При крупномасштабных ураганах, которые затронули всю Европу (например, как в 1999 году) общий ущерб составлял примерно половину всей вырубленной в Европе древесины (за исключением России), а в отдельных странах превышал более чем в 3 раза ежегодный объем лесозаготовок.

Траектория движения ураганов, наносящих урон в Европе, за последние несколько лет продвинулась дальше на юг и проникла дальше на восток. Это означает, что в странах Южной и Восточной Европы в последнее время наблюдается увеличение числа и интенсивности ураганов и, соответственно, увеличения ущерба от них.

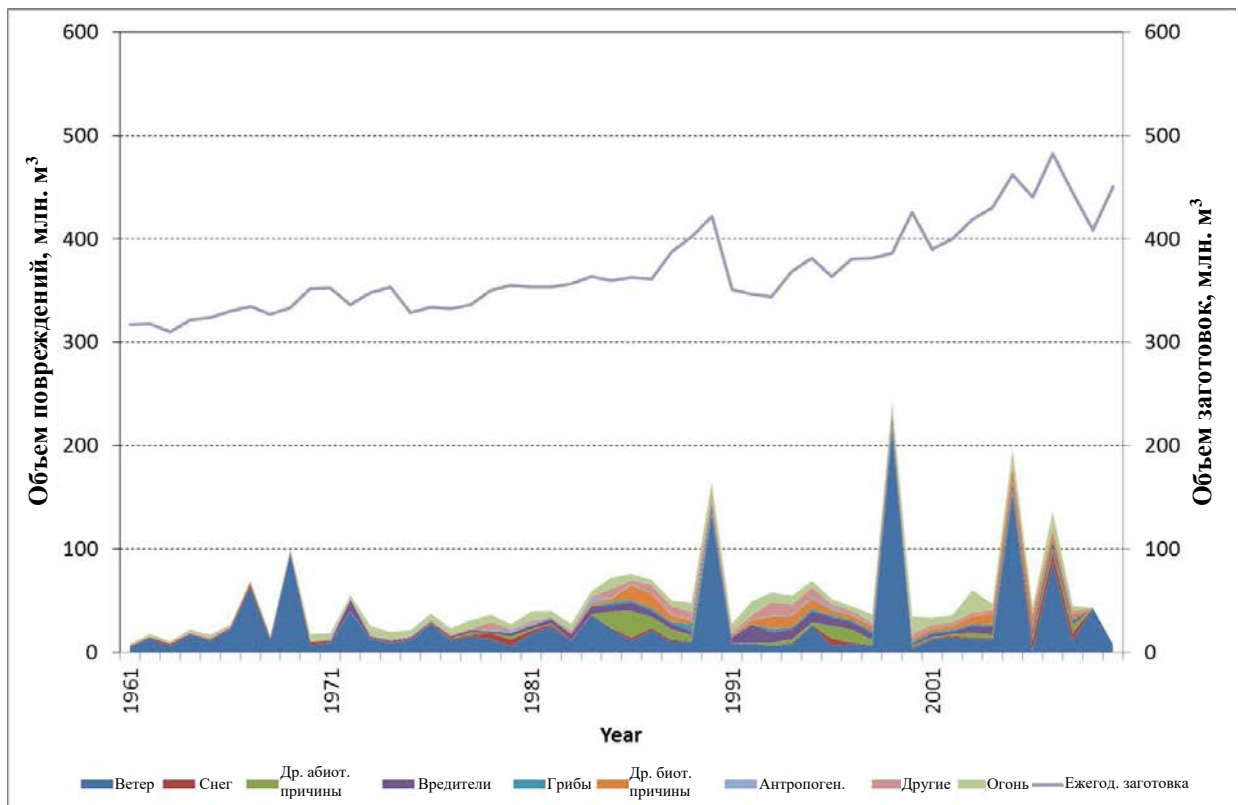


Рисунок 29 – Ущерб от стихийных бедствий в европейских лесах

Источник: Gardiner В. и др., 2014 (данные предоставлены Mart-Jan Schelhaas)

Повреждения лесных массивов от *снеголомов и обледенений* чаще всего приходятся на горные районы. Например, в январе-феврале 2014 года в Словении был нанесен значительный ущерб лесам, где было повреждено более 9 млн. м³ древесины.

Для большинства средиземноморских стран серьезную проблему представляют *лесные пожары* (рисунок 30). Здесь прослеживается довольно высокая тенденция к увеличению числа пожаров в течение последних двадцати лет [29, 30].

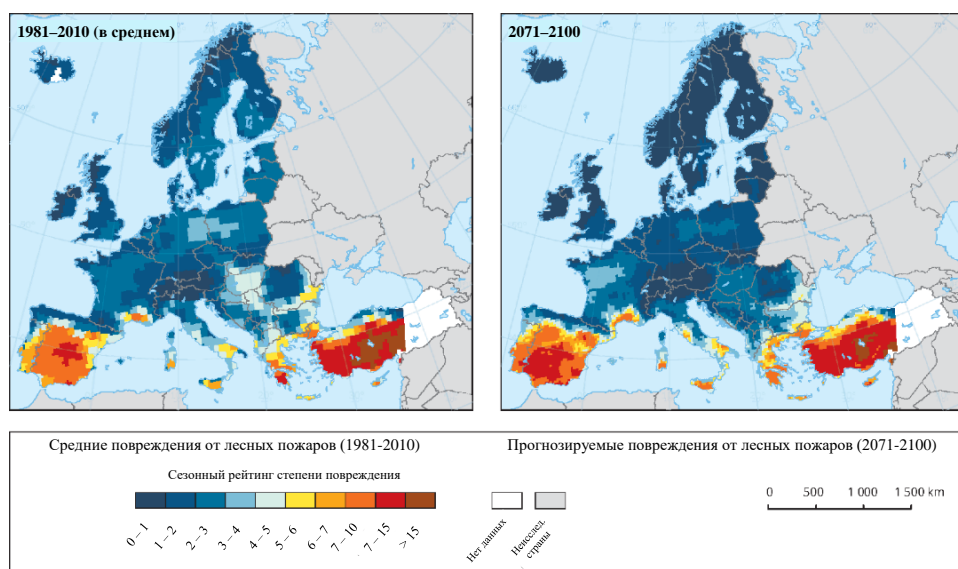


Рисунок 30 – Текущее и прогнозируемое состояние и направление пожарной опасности

Источник: По данным Европейского агентства по окружающей среде

Ежегодно средняя площадь, затронутая пожарами в Европе, достигает 500 000 га. Из них 95% приходится на страны Средиземноморья. В год там происходит примерно 35 000 пожаров, т.е. в среднем около 100 пожаров в день [31]. На рисунках 31 и 32 приводятся значения количества пожаров и выжженной площади для пяти стран, в которых происходит наибольшее число лесных пожаров [29].

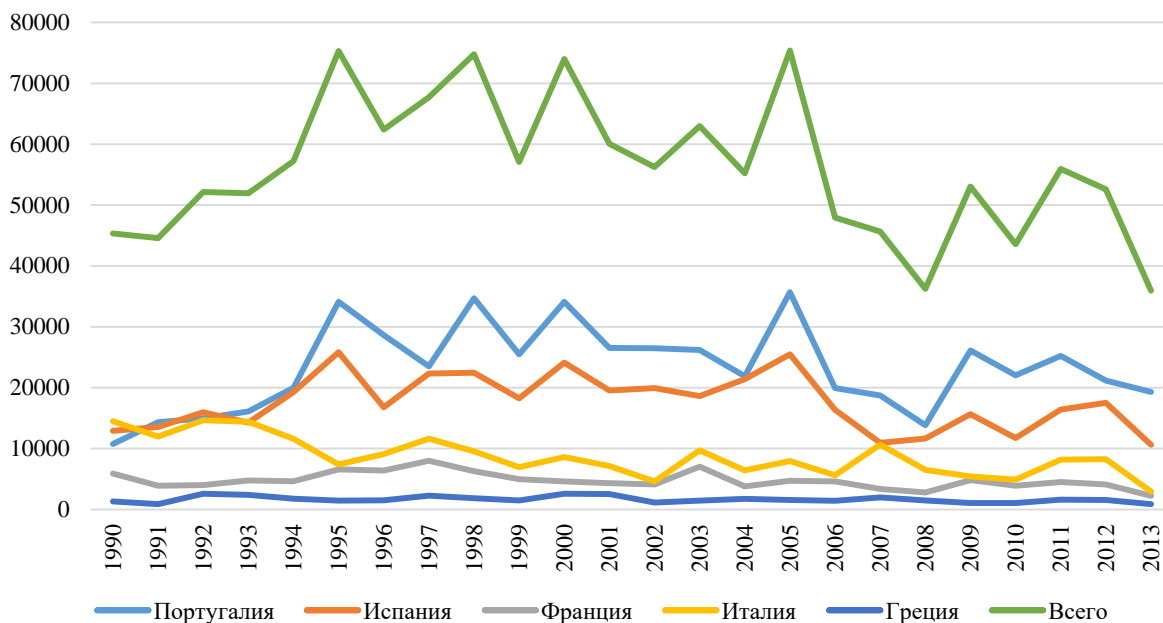


Рисунок 31 – Количество пожаров в пяти южных европейских странах

Источник: По данным Европейского агентства по окружающей среде

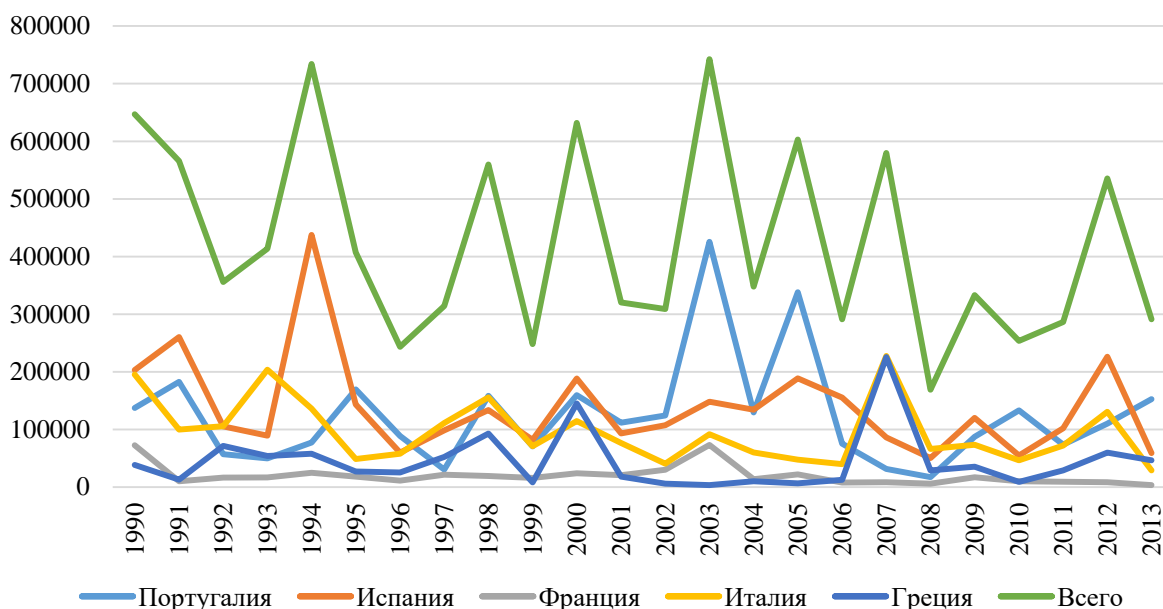


Рисунок 32 – Выжженная площадь в пяти южных европейских странах, га

Источник: По данным Европейского агентства по окружающей среде

Резюмируя вышеизложенное можно сделать вывод, что с целью мониторинга последствий стихийных бедствий на лесные экосистемы, оценки повреждений с учетом экономических, экологических и социальных факторов, а также разработки мероприятий ликвидации последствий необходима объективная оценка экономических издержек от различных факторов повреждения лесов.

2.1.2 Сравнение экономических издержек от ветровалов и вредителей

2.1.2.1 Анализ издержек от ветровалов

Увеличение доли древесных отходов. Большинство исследователей согласны с тем, что при ветровалах и буреломах древесные отходы увеличиваются. Однако в настоящее время достоверная оценка общего или относительного количества образующихся отходов в научных исследованиях практически не предоставлена. Имеются только некоторые данные [32], позволяющие сделать обобщенную оценку. В таблице 20 показаны максимальное и минимальное образование древесных отходов в результате ураганов.

Таблица 20 – Минимальный и максимальный уровни показателей доли древесных отходов после ураганов

Индикатор	Максимум	Минимум
Увеличение доли древесных отходов	+ 400%	+ 200%
Доля древесных отходов	20%	около 5%

Как видно из таблицы 20 при ветровалах количество древесных отходов возрастает в 2–4 раза, что требует их дополнительного учета и утилизации.

Влияние на рынок древесного сырья. В Европе снижение цен на древесину рассматривается как основной экономический показатель крупномасштабных ветровалов и буреломов. В различных документах содержится информация о значительном снижении цен на древесину. В таблице 21 представлена выборка влияния ураганов, произошедших в различное время в европейских странах, а также изменение цен на отдельные виды лесоматериалов.

Таблица 21 – Снижение цен на древесину после крупномасштабных ураганов

Источник	Страна	Ассортимент, качество	Снижение цен
[33]	Эстония	–	1,42 €/m ³
[34, 35]	–	–	6%
[36]	–	–	25%
[1, 37, 38]	Швейцария	Хвойные деревья класс В/С	44%
		Хвойные деревья класс D	40%
		Широколиственные деревья класс В/С	34%
		Хвойные деревья класс С/D	22%
[39]	–	спелая сосна	44%
		спелый дуб	23%
		спелый бук	75%
		спелая сосна (roadside)	33%
		спелый дуб (roadside)	10%
		спелый бук (roadside)	54%
[37]	Швеция, 2005	ель, сосна	37%
		ель, сосна	14%
	Германия, 1967	–	50
	Нидерланды, 1972	–	>90 %
[40]	Франция, 2009	–	70
		–	30%
[41]	Германия, 1990	Ель норвежская, серебряная пихта, пихта дугласа	45%
		сосна, лиственница	27%
		бук	24%
		дуб	9%

Источник	Страна	Ассортимент, качество	Снижение цен
	Германия 1999	Ель норвежская, серебряная пихта, пихта дугласа	38%
		сосна, лиственница	17%
		бук	4%
		дуб	29%

От изменения цен на древесину зависят финансовые результаты лесных предприятий. Как показывают данные Государственного лесного предприятия Баден-Вюртемберга, чистая выручка от реализации древесины уменьшается с падением цен на древесное сырье, хотя и менее интенсивно, чем сами цены на древесину. Это связано с незначительным изменением стоимости проведения работ по заготовке лесоматериалов (рисунок 33).

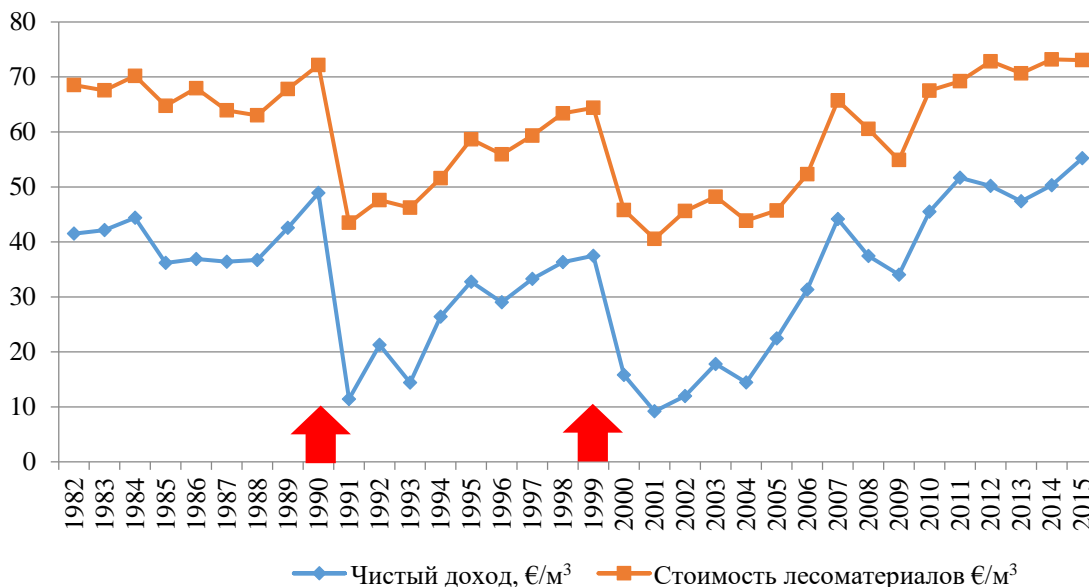


Рисунок 33 – Цена на древесину и чистый доход на 1 м³ на примере Государственного лесного предприятия BW

Источник: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), собственная разработка

Таким образом стихийные бедствия оказывают существенное влияние на рынок лесоматериалов, причем данные колебания цен на рынке невозможно спрогнозировать. Снижение цен на лесоматериалы, связанное со стихийными бедствиями приводит к потерям прибыли и снижению рентабельности лесохозяйственных организаций (вставка б).

Вставка 6: Краткосрочное и среднесрочное снижение рентабельности

Рентабельность обусловлена двумя факторами: издержками и доходами от лесохозяйственных операций. До настоящего времени снижение чистой прибыли в основном было обусловлено сокращением поступлений от древесины, которая по-прежнему является основным источником дохода для большинства лесных предприятий.

Почти во всех случаях снижение цен на древесину после крупномасштабных бедствий является основным фактором для краткосрочного или среднесрочного снижения рентабельности в течение трех-семи лет.

Существует три основных компонента, которые влияют на чистую прибыль от реализации древесины:

- увеличение доли древесных отходов;
- снижение качества древесины отдельных сортиментов и увеличение доли сортиментов низкого качества;
- изменение цен на отдельные сортименты.

Косвенные потери древесины. После ветровалов и буреломов на поврежденных участках леса, как правило, возникает проблема вредителей. В результате это ведет к вторичным повреждениям древесины. Однако выполнить четкое разделение между потерями от самих ветровалов и вредителей и оценить соответствующий экономический ущерб не представляется возможным из-за перекрытия данных событий. Вторичные потери древесины из-за вспышек вредителей должны также учитываться в качестве причины, влияющей на рынок лесоматериалов после ураганов в более длительный период.

Данные о доле незапланированных объемов рубок дают приблизительные сведения о продолжительности периода влияния на рынок лесоматериалов, но не могут быть использованы для оценки денежного эффекта. Как показано в работе [42], доля нерегулируемых рубок увеличилась после 2003 года из-за нашествия вредителей, что привело к дестабилизации рынка в течение последующих 5–6 лет (рисунок 34).

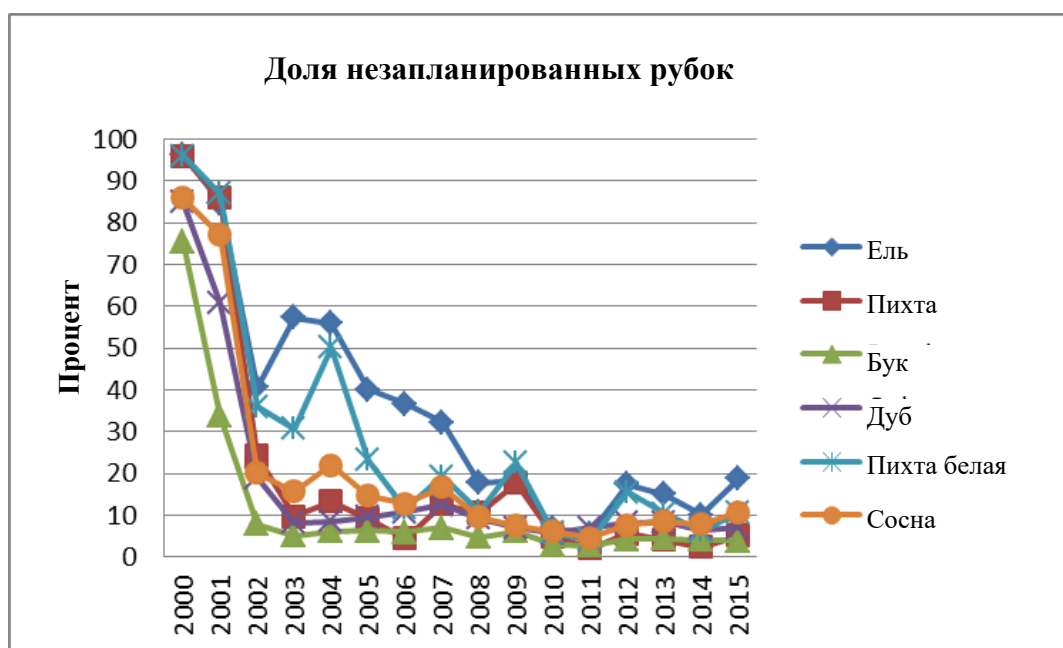


Рисунок 34 – Доля нерегулируемых рубок для различных видов деревьев

Источник: Hartebrodt C., Chtioui Y., 2015

Оценка повреждений лесных участков. Очевидно, что в различных природных условиях ущерб от повреждения лесных участков при стихийных бедствиях будет существенно отличаться. Точных сведений по данной статье затрат получить не удалось. В работе [33] сообщается о расходах в 145 000 евро при оценке площади с объемом поврежденной в результате ветровалов древесины порядка 1 млн. м³. Необходимо отметить, что данные расходы будут отличаться и в различных регионах.

Затраты на лесозаготовку. Наиболее значимым последствием после крупномасштабного урагана является увеличение объемов лесозаготовок. Результаты Государственного лесного предприятия BW, где было повреждено около 10 тыс. га, показали значительный рост общей стоимости проведения лесосечных работ на продуктивных площадях леса, что явно связано с увеличением объемов лесозаготовок. Стоимость единицы продукции [€/м³] незначительно снизилась в течение года работы лесозаготовительной компании, однако через два года увеличилась в три раза. За четыре года дополнительные расходы составили 10–15% (рисунок 35).

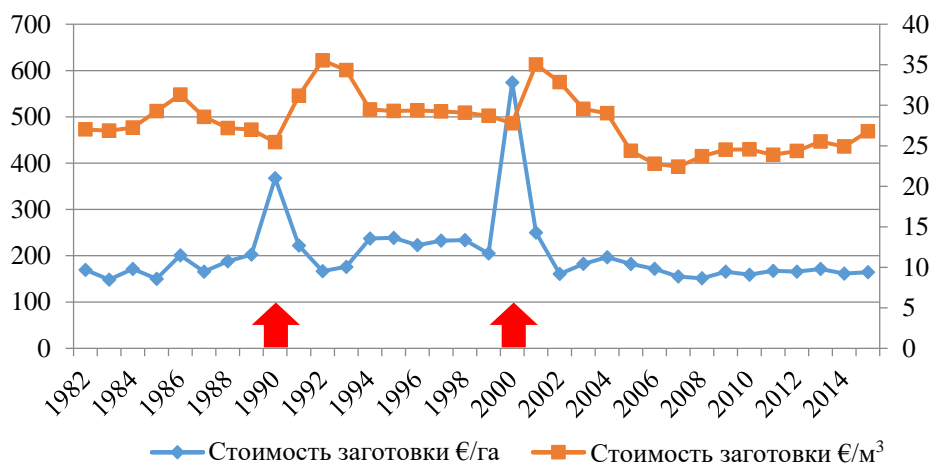


Рисунок 35 – Временной ряд затрат на заготовку в Государственных лесных предприятиях BW (TBN BMEL, собственные данные)

Источник: TBN BMEL, собственная разработка

Аналогичные исследования, проведенные в Швеции, показывают другую картину [43]. Здесь наблюдалось увеличение затрат на заготовку древесины примерно на 25% (по всей стране) или более 30% в наиболее пострадавших регионах. При этом значительное увеличение затрат наблюдалось в регионах, где произошли повреждения лесных участков (рисунок 36). В целом, дополнительные расходы возросли примерно на 10% в 2005 г. и незначительно снизились в последующие годы, что в среднем привело к их небольшому увеличению (рисунок 37).

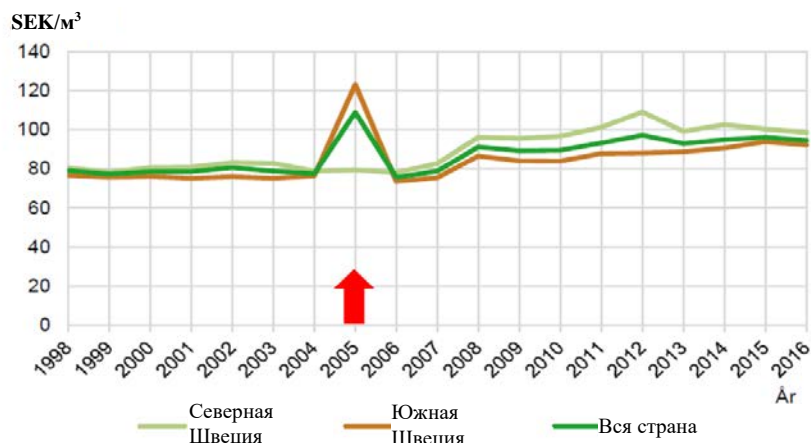


Рисунок 36 – Затраты на заготовку древесины в Швеции, регенерационные рубки

Источник: Karlsson S., 2016

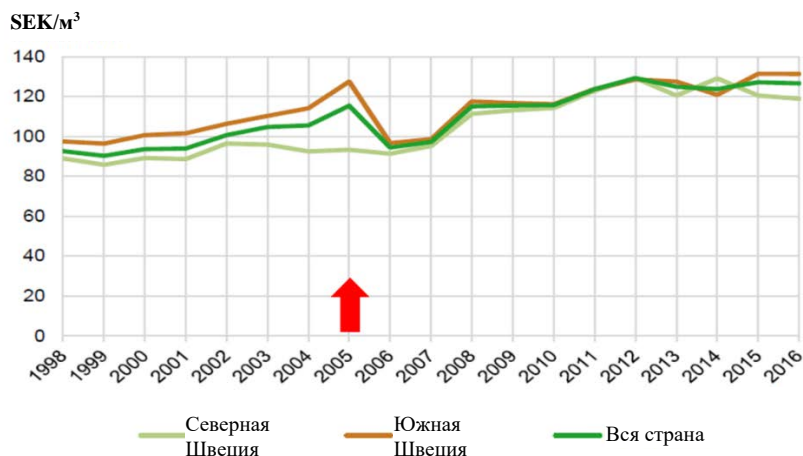


Рисунок 37 – Затраты на заготовку древесины в Швеции, все рубки

Источник: Karlsson S., 2016

В Австрии незначительное увеличение (менее 10%) наблюдалось сразу после штормовых событий. Однако, затем наблюдалось снижение стоимости заготовки древесины [44] (рисунок 38).

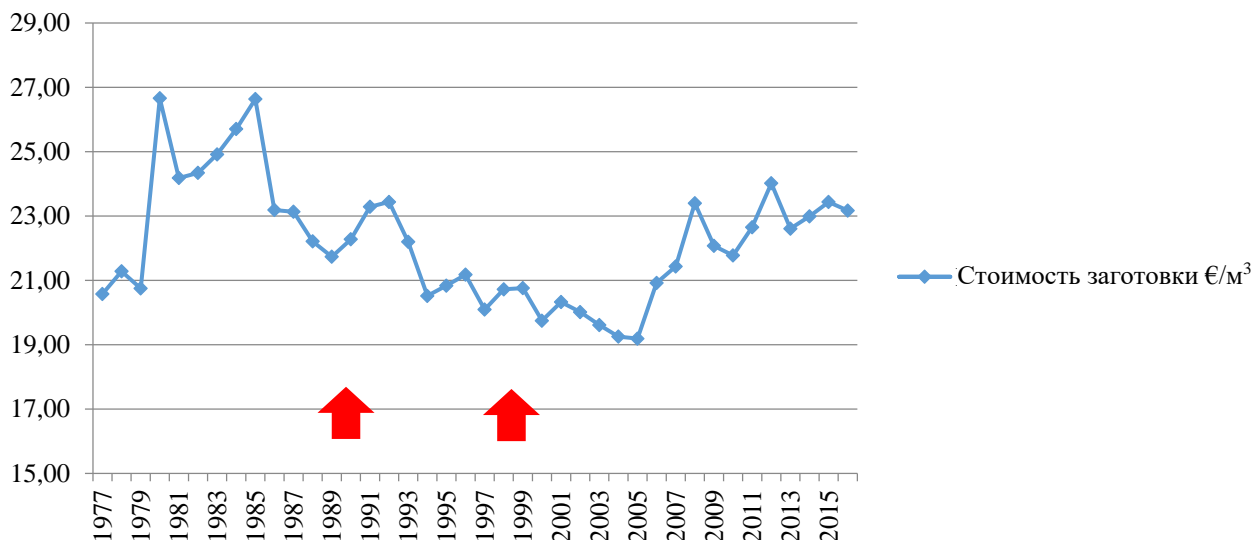


Рисунок 38 – Затраты заготовку в Австрии
 Источник: данные FADN предоставлены Sekot, Boku Vienna

В работе [45] авторы проводят сравнительное исследование затрат на ликвидацию последствий от ветровалов между сильно пострадавшими и менее пострадавшими районами в Польше (рисунок 39). Расходы на заготовку древесины в пострадавших районах были примерно на 15–30% выше, чем в менее затронутых лесных районах. Однако разница в значениях затрат была сильно связана с временем, в которое проводились исследования и выбором контрольных районов.

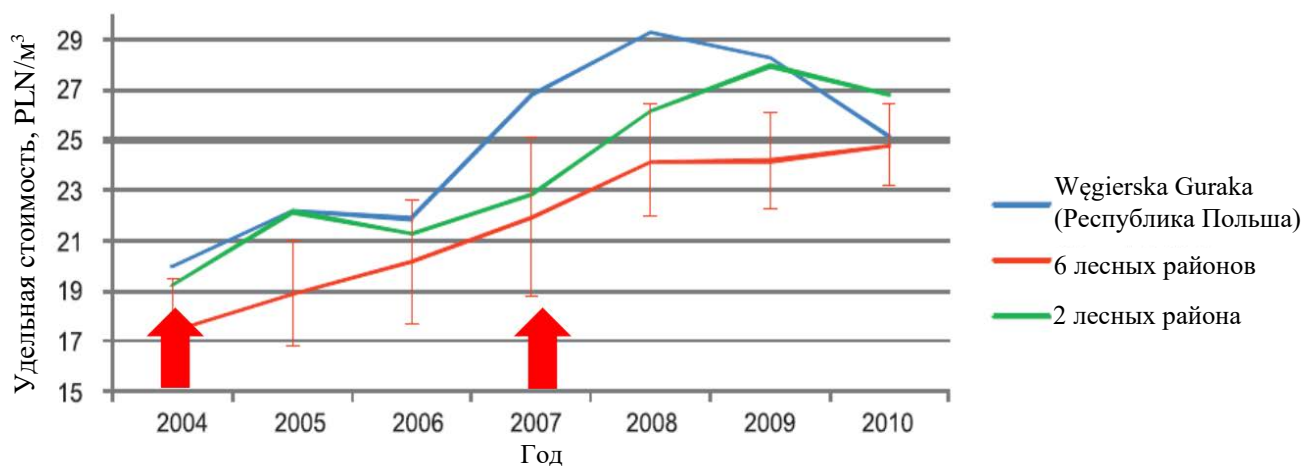


Рисунок 39 – Сравнение затрат на лесозаготовку в Польше
 Источник: Sikora A.T., Ukalska J., 2014

Эти же исследователи отмечают, что затраты на трелевку лесоматериалов были ниже по сравнению с большинством исследуемых лесных районов и лишь слегка увеличились по сравнению с двумя другими районами (рисунок 40).

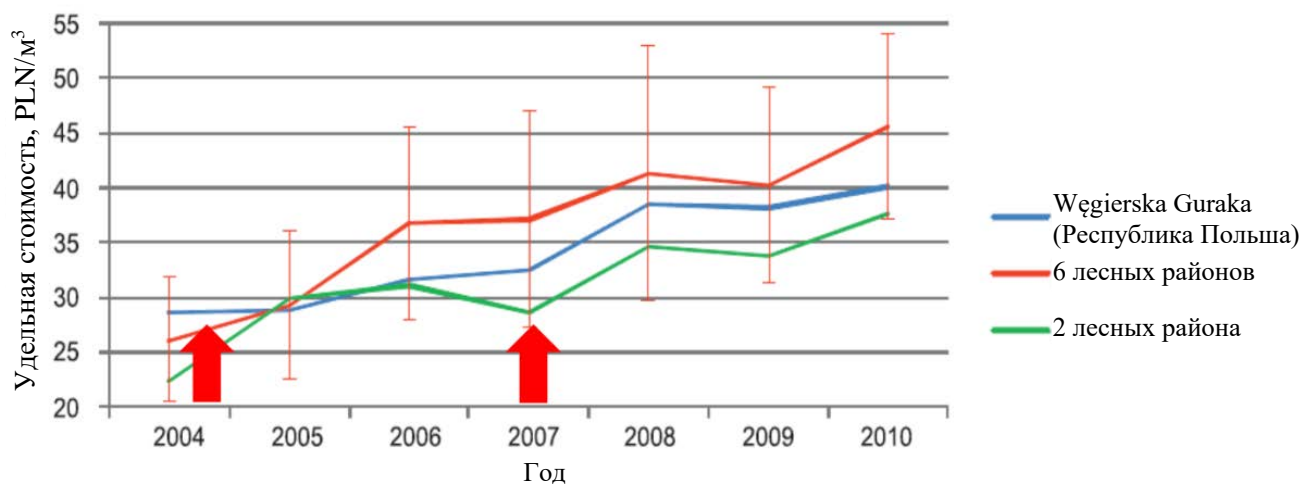


Рисунок 40 – Сравнение затрат на трелевку в Польше

Источник: Sikora A.T., Ukalska J., 2014

Авторы в работе [33] также приводят данные о увеличении стоимости заготовки древесины около 1 €/м³ в странах Балтии. В Словении при ликвидации двух ветровалов расходы на заготовку древесины увеличивались соответственно на 1 €/м³ и около 7 €/м³. В работе [35] приводятся данные о дополнительных затратах на заготовку при ликвидации последствий ветровалов около 4% по сравнению с обычными условиями. Таким образом можно сделать вывод, что во всех исследуемых регионах ветровалы и буреломы приводили к увеличению затрат на заготовку древесины. На основании выполненного анализа установлен диапазон минимальных и максимальных значений затрат на заготовку древесины (таблица 22).

Таблица 22 – Минимальный и максимальный уровни увеличения затрат на заготовку

Индикатор	Максимум	Минимум
Дополнительные затраты на заготовку [€/м ³] в поврежденных участках	До 35%	–
Дополнительные затраты на заготовку [€/м ³] с учетом больших площадей и более длительного периода	15%	Около 4%

Затраты на хранение древесины. Учитывая различные условия хранения древесины данные затраты могут сильно различаться. В работе [46] сообщает, что при хранении древесины влажным способом затраты составляли от 5 до 50 швейцарских франков. Как правило, наибольшие расходы на хранение древесины наблюдаются в первый год и составляют около 15,00 €/м³, а в последующие годы они снижаются до 2,00–3,50 €/м³ (таблица 23) [47, 48].

Таблица 23 – Минимальный и максимальный уровни затрат на хранение древесины

Индикатор	Максимум	Минимум
Стоимость хранения древесины в первый год (с инвестициями и транспортировкой)	20,00 €/м ³	6,00 €/м ³
Стоимость хранения древесины со второго года	3,50 €/м ³	2,00 €/м ³

Затраты на лесовосстановление. Учитывая масштабы повреждений и необходимость восстановления поврежденных участков в течение года после урагана наблюдается более высокая активность на лесопосадках и, соответственно, увеличение затрат. Однако эти затраты связаны с большими площадями, на которых нужно осуществлять лесовосстановление (рисунок 41).

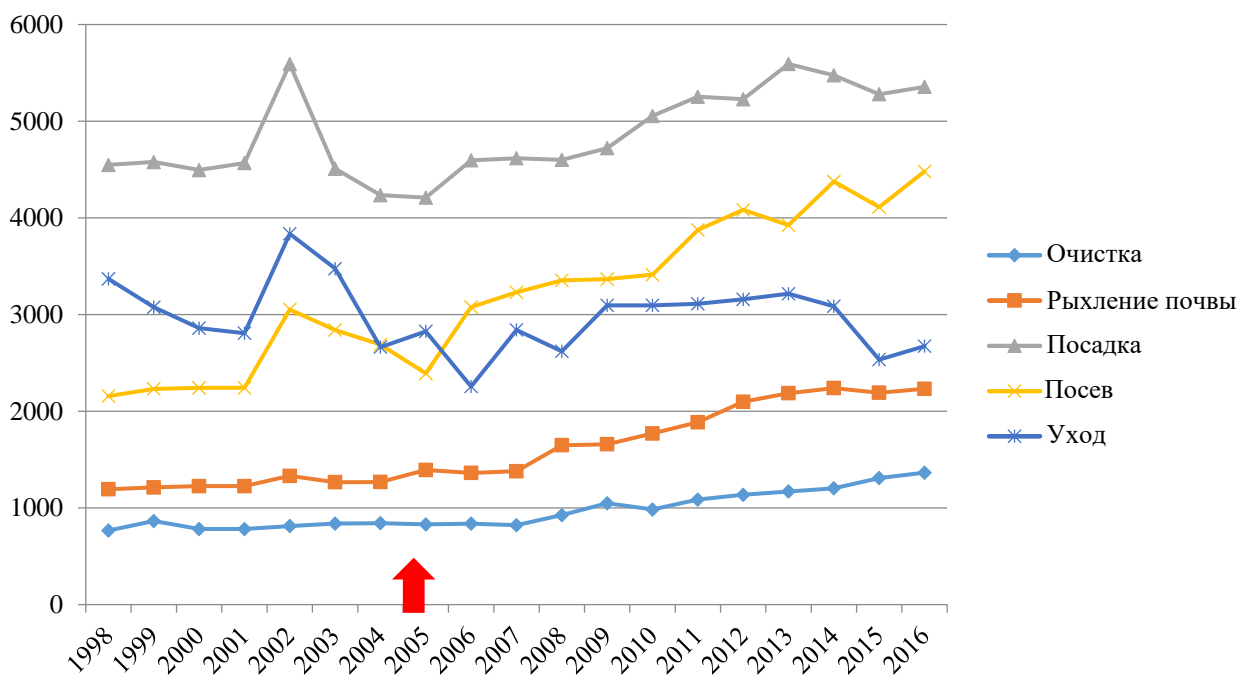


Рисунок 41 – Затраты на лесовосстановление в Швеции

Источник: Karlsson S., 2016

Авторы в работе [45] отмечают, что затраты на лесовосстановление в сильно пострадавших лесных районах могут в короткий период времени увеличиваться в несколько раз (рисунок 42).

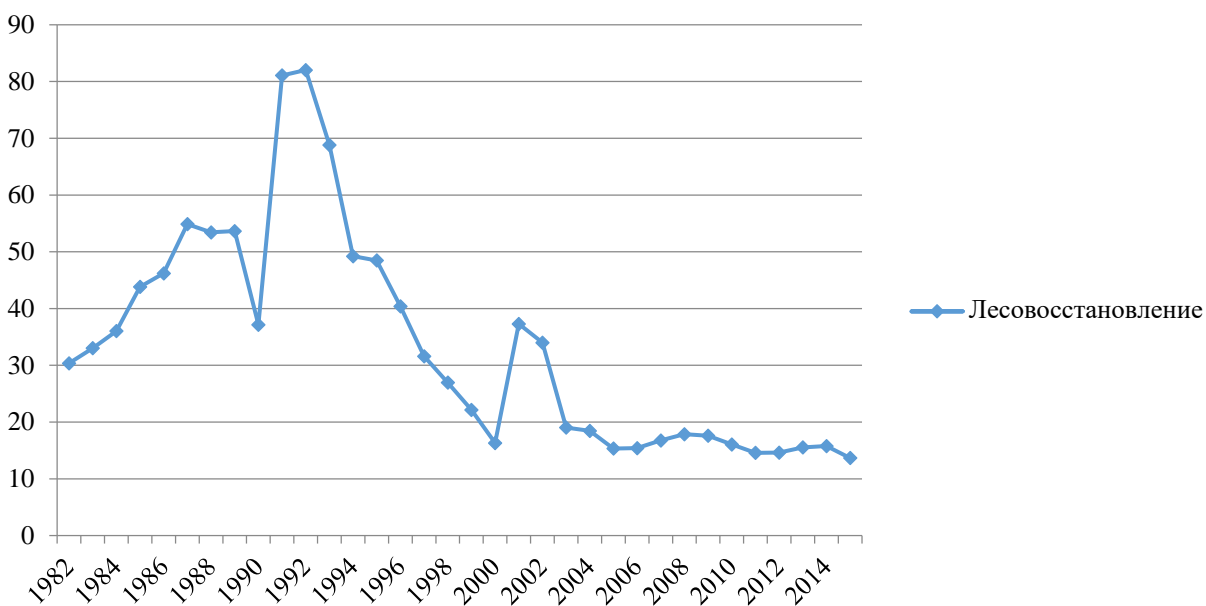


Рисунок 42 – Расходы на лесовосстановление на Государственном лесном предприятии

Источник: Sikora A.T., Ukalska J., 2014

В докладе [33] сообщается о дополнительных расходах на восстановление лесных участков в размере около 500 €/ га обработанной площади. В работе [49] приведена связь между способом лесовосстановления и соответствующей стоимостью с издержками, когда может применяться естественное восстановление (таблица 24). В таблице 25 представлен обзор минимальных и максимальных значений затрат на лесовосстановление.

Таблица 24 – Способ лесовосстановления и затраты

Вид работ	Последовательность – PRP 1 и 4		Засевание – PRP 3		Лесопосадки – PRP 2		Лесопосадки – PRP 5	
	€	%	€	%	€	%	€	%
Подготовка участка	1,006	100	1,006	79	1,006	19,5	1,006	16,5
Восстановление	0	0	270	21	2,209	43	2,900	48
Лесозащита	0	0	0	0	1,938	37,5	2,158	35,5
Всего	1,006	100	1,276	100	5,153	100	6,064	100

Таблица 25 – Минимальный и максимальный уровни затрат на лесовосстановление

Индикатор	Максимум	Минимум*
Затраты на восстановление €/га–ппр**	+100%	+100% в течение двух или трех лет ****
Затраты на восстановление €/га–оп**	6000 €/га–оп	500 €/га–оп

* минимум в случае возникновения сообщений об опасностях

** продуктивные площади лесов

*** обработанные площади

**** в некоторых регионах никаких дополнительных затрат не наблюдалось

Затраты на лесную инфраструктуру. В Швеции затраты на дорожную инфраструктуру демонстрируют устойчивое повышение, но при этом нет четких связей с ураганом Gudrun [43] (рисунок 43).

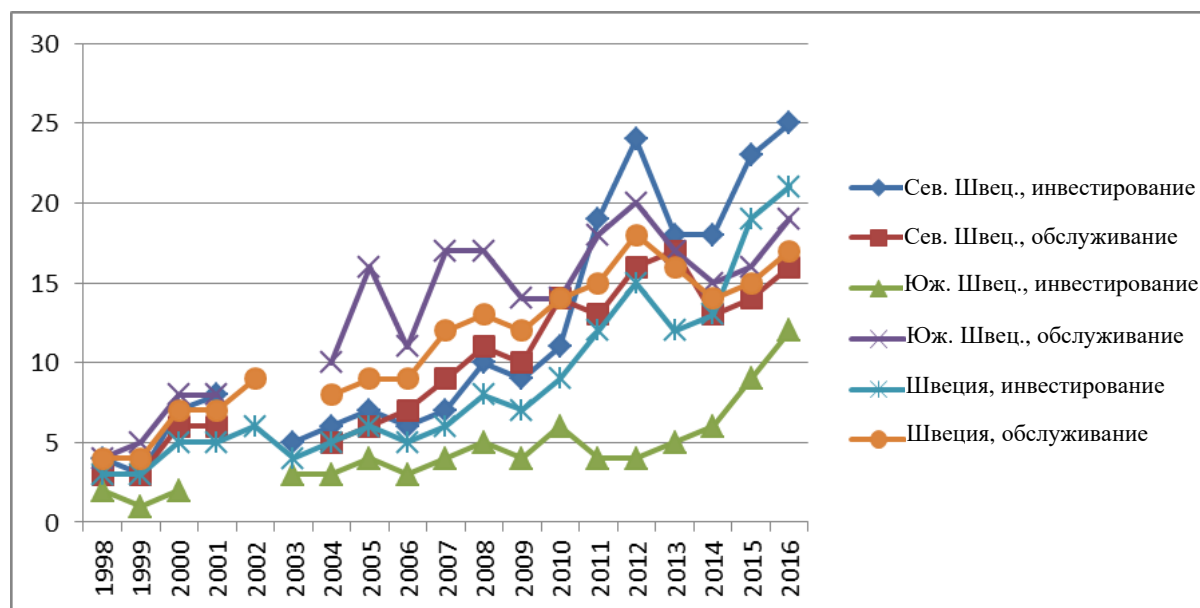


Рисунок 43 – Расходы на дорожную инфраструктуру в Швеции

Источник: Karlsson S., 2016

Данные из государственного лесного предприятия Баден-Вюртемберг, напротив, показывают четкую взаимосвязь затрат на инфраструктуру при стихийном бедствии. Так за два (1991–1992) или три (2000–2002) года расходы на содержание дорог увеличились примерно на 25–30% (рисунок 44). Результаты исследования, проведенного в Польше также указывают на возможное увеличение данных затрат [45] (рисунок 45).

В докладе [43] приводятся данные о дополнительных расходах, которые, сопоставимы с затратами в Германии (оценочная площадь затронула около 4 тыс. га). При этом общие расходы составляют 1000 €/га на небольших участках с повреждениями и около 100 €/га на больших площадях с буреломами и ветровалами.

В таблице 26 представлен обзор затрат на дорожную инфраструктуру.

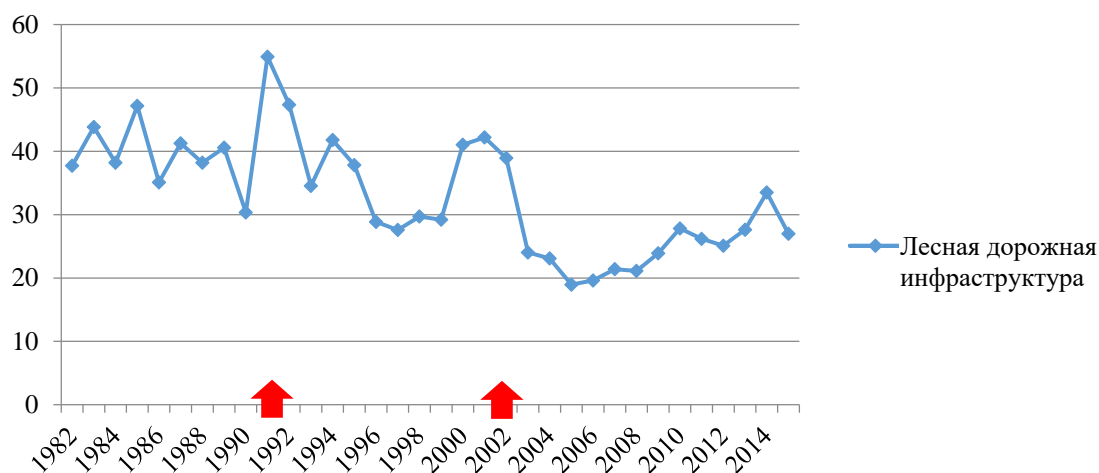


Рисунок 44 – Расходы на дорожную инфраструктуру в Государственном лесном предприятии BW

Источник: TBN BMEL, собственные данные

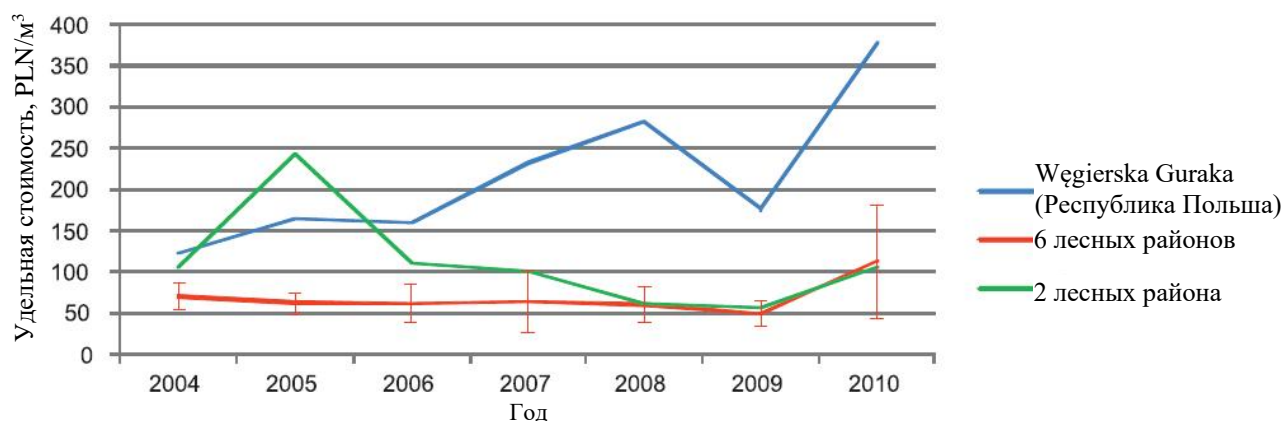


Рисунок 45 – Сравнительные затраты на дорожную инфраструктуру в Польше

Источник: Sikora A.T., Ukalska J., 2014

Таблица 26 – Минимальный и максимальный уровни показателей для измененных затрат на дорожную инфраструктуру

Индикатор	Максимум	Минимум*
Общие затраты на поврежденные районы	100 €/га обработанной площади	0
Увеличение расходов в более крупных масштабах	Плюс 20–30% в течение 2–3 лет	0

Затраты на защиту лесов. Большинство исследователей приводят данные, что расходы на охрану и защиту лесов значительно увеличиваются после ураганов. В случае с Государственным лесным предприятием Баден-Вюртемберг было зафиксировано примерно двукратное увеличение данных затрат за 3–4 года (рисунок 46). В польском исследовании увеличение данных затрат составляет до 500% от контрольных значений (рисунок 47). В Прибалтике также затраты на защиту леса увеличились до 40 € га. Однако в данных исследованиях не указывается на какие участки распространяются эти данные – для конкретно поврежденной площади или всего производственного района.

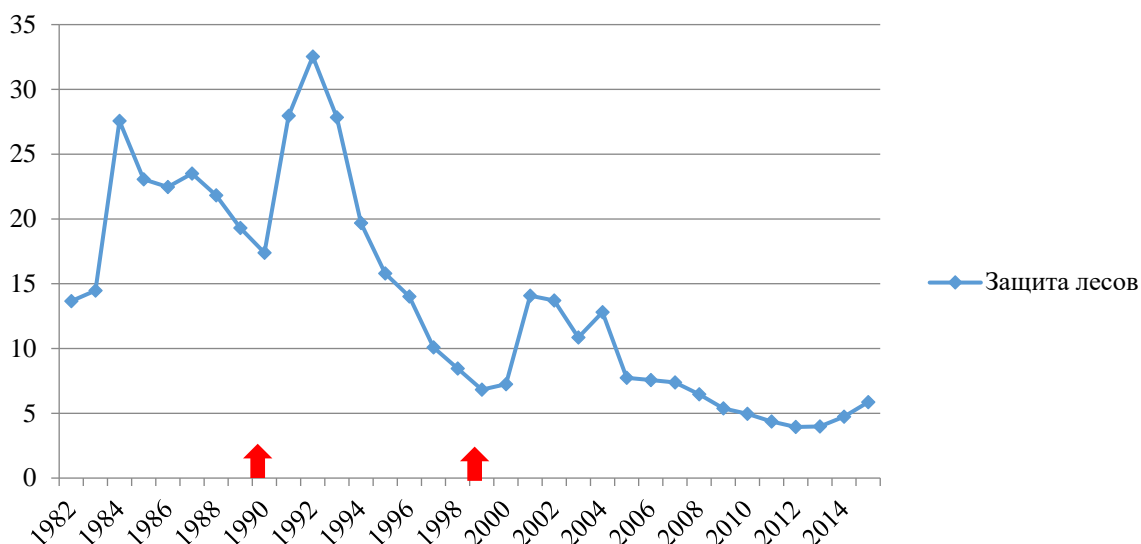


Рисунок 46 – Затраты на охрану и защиту лесов (TBN BMEL)
 Источник: TBN BMEL

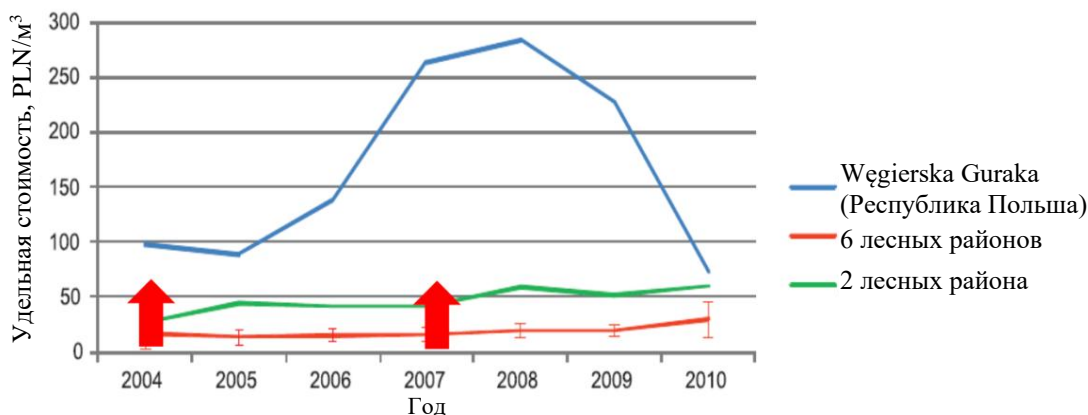


Рисунок 47 – Сравнение затрат на охрану и защиту лесов в Польше
 Источник: Sikora A.T., Ukalska J., 2014

В таблице 27 приведены диапазоны затрат на защиту и охрану леса.

Таблица 27 – Минимальный и максимальный уровни показателей затрат для защиты лесов

Индикатор	Максимум	Минимум*
Затраты на охрану лесов (в более крупном масштабе)	500% в течение двух или трех лет	200% в течение двух или трех лет

2.1.2.2 Анализ ущерба в результате повреждений насаждений вредителями

Увеличение доли древесных отходов. Что касается повреждений насаждений вредителями то, поскольку процесс рубки в целом такой же, как и в обычных условиях, то доля древесных отходов, как правило, не будет отличаться. В некоторых случаях целесообразно обеспечить полную уборку древесных отходов путем сжигания или дальнейшей переработки на щепу, чтобы избежать дальнейшего распространения вредителей.

Влияние на рынок древесины. В результате нашествия вредителей, часто сообщается, что цена на древесину, заготовленную в результате санитарных рубок должна быть снижена. Однако нет достоверных данных по процентам и интенсивности снижения цены

на древесину. Кроме того, в Европе нашествие вредителей часто является следствием ветровалов и буреломов. Таким образом, четкое разделение снижения цен по причине ураганов и вредителей вряд ли возможна.

Косвенные потери древесины. После нашествия вредителей в отдельных случаях могут возникать соответствующие вторичные эффекты воздействия на лесные экосистемы. Например, если остались пострадавшие деревья на поврежденных участках, которые могут впоследствии усыхать, существует риск возникновения пожаров. Однако точные данные по таким косвенным потерям древесины в европейских странах отсутствуют.

Оценка повреждений лесных участков. При вспышках вредителей леса, обычно для оценки поврежденной площади в Европе не требуются специальные меры. Эти мероприятия в основном выполняются в рамках санитарной рубки на поврежденных участках.

Затраты на лесозаготовку. Что касается затрат на заготовку на лесных участках, поврежденных вредителями можно отметить, что технология лесозаготовки как таковой в основном не отличается от обычных рубок. Однако должна отличаться организация работ по вырубке леса. Так, мероприятия по ликвидации последствий нашествия вредителей требуют незамедлительных действий сразу же после идентификации заражения насаждений. Такие рубки могут выполняться на небольших деконцентрированных участках, которые имеют более высокую долю затрат. Например, возникают дополнительные затраты на транспортировку рабочих, машин и материалов на лесосеки. Данные анализа бухгалтерского учета показывают увеличение стоимости заготовки древесины на второй–четвертый год после возникновения ветровалов (рисунок 48). Эти годы обычно характеризуются более высокой долей рубок из-за вспышек вредителей.

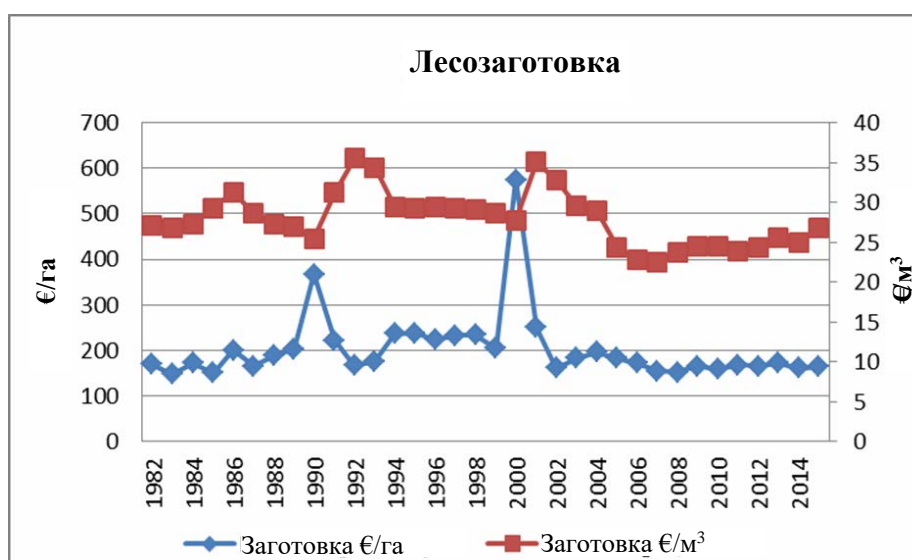


Рисунок 48 – Затраты на заготовку древесины после нашествия вредителей на Государственном лесном предприятии BW

Источник: TBN BMEL

Затраты на хранение древесины. Стоимость хранения древесины после разработки поврежденных вредителями насаждений в основном не отличается от затрат на хранение древесины после вырубке ветровальной древесины. Однако существует широко распространенное мнение относительно того, что среднее качество древесины после санитарных рубок обычно ниже. Учитывая снижение цен на рынке в периоды стихийных бедствий, специалистами рекомендуется обеспечить длительное хранение древесины, поврежденной насекомыми, если нет возможности ее эффективно реализовать сразу после заготовки. При этом за счет более низкого качества древесины, поврежденной вредителями, не следует ожидать существенного роста цен при ее продаже в более поздний период.

Затраты на лесовосстановление. Зачастую при вторичных вспышка насекомых (например, после ветровалов), затруднительно точно дифференцировать влияние отдельных факторов риска. Стоимость обработанной площади на 1 га в основном не должна отличаться от затрат на лесовосстановление в обычных условиях. Однако, учитывая масштабы повреждений, а также то, что в любом случае поврежденный участок необходимо восстанавливать, это может приводить к дополнительным денежным расходам.

Кроме того, во многих случаях естественное лесовосстановление будет невозможно в поврежденных вредителями районах. В этом случае дополнительные затраты могут возникать с точки зрения разницы между затратами на искусственное и естественное возобновление.

Затраты на лесную инфраструктуру. При разработке поврежденных вредителями лесных площадей, дополнительные затраты на лесную инфраструктуру связаны с увеличением объема древесины, подлежащей вывозке.

Затраты на защиту лесов. Затраты для защиты лесов от насекомых в большинстве случаев сводятся к прямому вмешательству не только для борьбы с вредителями, но и для минимизации негативных последствий. В исследованиях специалистов сообщается о необходимости и важности активного контроля и постоянного мониторинга лесов. Затраты на защиту и охрану лесов, зарегистрированные в бухгалтерской отчетности, показывают их увеличение при воздействии вредителей (рисунок 49). Однако следует иметь в виду, что системы бухгалтерского учета часто не включают в себя административные расходы, которые в основном играют существенную роль.

Затраты на мониторинг и контроль, выполненный в буферной зоне национальных парков с целью полного исключения вспышек вредителей, могут составлять около 100 € на 1 га в течение года [50]. При этом затраты могут сильно варьироваться в зависимости от интенсивности контроля.



Рисунок 49 – Затраты на охрану лесов в Государственных лесах BW

Источник: TBN BMEL, собственная разработка

Таким образом, можно сделать вывод, что при различных стихийных бедствиях (ветровалы, снеголомы, усыхания, пожары, вредители и др.) возникают существенные потери для лесных участков и затраты на ликвидацию последствий стихийных бедствий. Установлены основные потери и затраты, которые включают: увеличение доли древесных отходов; влияние на рынок древесного сырья; косвенные потери древесины; затраты на оценку повреждений лесных участков; затраты на лесозаготовку; затраты на хранение древесины; затраты на лесовосстановление; затраты на лесную инфраструктуру (в первую очередь лесные дороги); затраты на защиту и охрану лесов.

Для оценки данных потерь и затрат в европейских странах разработаны и применяются ряд методик, которые имеют общие тенденции, но при этом могут существенно отличаться с учетом местных условий и специфики ведения лесного хозяйства.

2.1.3 Методики расчета экономических издержек от стихийных бедствий

Для экономической оценки последствий стихийных бедствий в лесном хозяйстве в европейских странах применяются или универсальные, или специализированные методики. Универсальная методика предусматривает определение потерь и затрат вне зависимости от фактора риска. Специализированная же методика разработана для оценки ущерба от конкретного вида стихийного бедствия.

К универсальным можно отнести методику разработанную в Республике Хорватия [3]. Она используется для оперативной быстрой оценки ущерба, нанесенного стихийным бедствием. Она позволяет провести предварительный анализ диапазона, интенсивности и стоимости ущерба. Окончательная оценка проводится после получения данных по ликвидации последствий и восстановлению лесов, которые используются данной методикой.

Для выполнения расчетов предварительно определяется поврежденная площадь лесов и интенсивность повреждений. Оценка поврежденных площадей и насаждений может проводиться при помощи дистанционного зондирования или с использованием наземных методов. Интенсивность ущерба лесных насаждений оценивается в соответствии с «Методикой оценки ущерба, вызванной стихийными бедствиями» [51].

Общий ущерб от воздействия природной катастрофы включает в себя следующие потери и затраты:

– **Общая сумма потери стоимости древесины.** Потеря стоимости древесины определяется как разница между значениями стоимости лесных насаждений до и после повреждения. Стоимость лесных насаждений до ущерба оценивается в зависимости от возраста и стадии развития насаждений в соответствии с Положением об управлении лесами [52]. А стоимость древесины после повреждения рассчитывалась в соответствии со средними ценами предыдущего года.

К общей сумме потери стоимости древесины добавляются также возросшие затраты на заготовку поврежденных деревьев, а также потерю прироста древесины [18];

– **Затраты на лесовосстановление.** Сюда были включены следующие расходы: подготовка почвы; посадка новых насаждений с оценкой требуемого посадочного материала; сохранение и защита новых насаждений; дополнительный пересмотр планов управления лесами.

– **Ущерб от повреждения инфраструктуры (лесных дорог).** Сюда были включены затраты на очистку лесных дорог и подъездов от деревьев и их обломков; восстановление поврежденных участков на самих дорогах; строительство новых лесных дорог и подъездов для обеспечения доступа к поврежденным лесным территориям.

– **Ущерб (потеря стоимости) экосистемных услуг лесов.** К экосистемным лесным услугам относятся как материальные (туризм, охота и т.д.), так и нематериальные (положительное влияние лесов на здоровье человека) выгоды [53–55].

Согласно Положению об управлении лесами [54], для каждого леса на уровне квартала значение стоимости лесных экосистемных услуг оценивалось в соответствии с: защитой почвы, дорог и других сооружений от эрозии, паводков и наводнений; воздействием на водный режим гидроэлектрической системы; влиянием на плодородие почв и сельскохозяйственное производство; воздействием на климат, защиту и улучшение окружающей среды, создание кислорода и очищение атмосферы; рекреационными, туристическими и медицинскими функциями; воздействием на фауну и дикую природу.

В зависимости от степени повреждения, среднее значение стоимости лесных экосистемных услуг в единицах управления снижалась на 40% для сильно поврежденных участков, для менее поврежденных насаждений – на 20%. Для полностью уничтоженных насаждений общая сумма лесных экосистемных услуг учитывалась как ущерб.

Расчет общего ущерба, вызванного стихийными бедствиями, был проведен путем суммирования всех сметных расходов.

К *специализированным* методам оценки последствий от стихийных бедствий относится, например, методология расчета ущерба от лесных пожаров в Италии [56]. Данная методология основана на последовательном и углубленном анализе затрат и потерь в соответствии с модульным подходом и с учетом серьезности ущерба (рисунок 50).

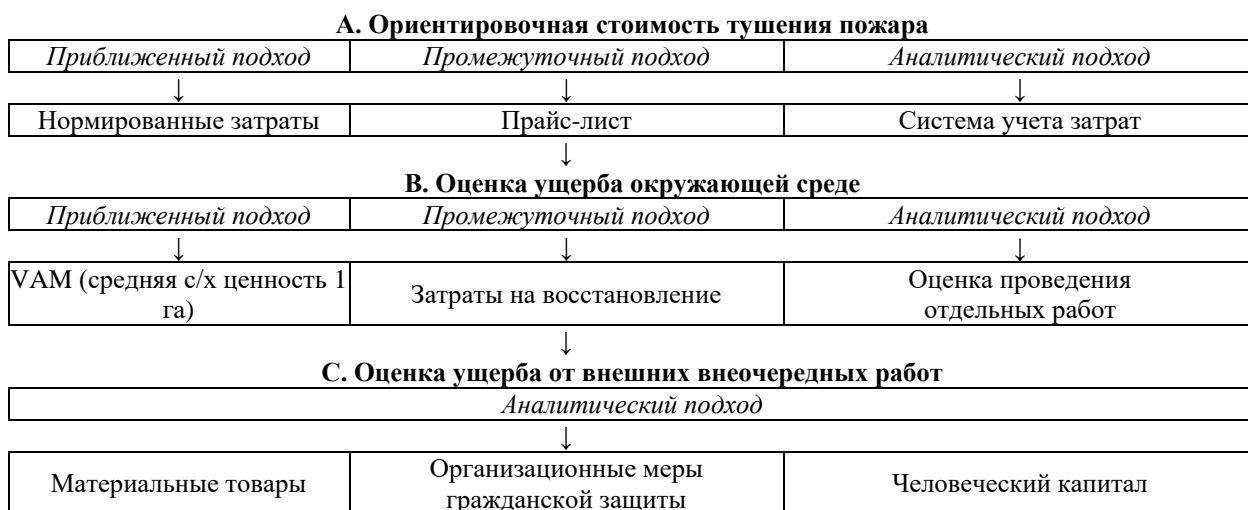


Рисунок 50 – Модульный метод оценки ущерба от лесных пожаров

Источник: Ciancio O. и др. 2007

Как можно видеть из рисунка 50, общий ущерб включает в себя три компонента:

А. Затраты на тушение пожара (техника, оборудование, персонал, занятые в борьбе с огнем);

В. Экологический ущерб, связанный с потерей ряда товаров и услуг;

С. Чрезвычайные внешние убытки (несчастные случаи, повреждения инфраструктуры, а также общие организационные расходы, связанные с мероприятиями по борьбе с пожарами и последующим лесовосстановлением).

Затраты на тушение пожара разделены на две категории: общие расходы на профилактику и борьбу с пожарами, а также конкретные затраты при тушении.

При определении данных статей расходов могут использоваться как нормированные (стандартные) расчетные формулы, так и общепринятые значения стоимостей на использование оборудования и персонала (прайс-листы).

При необходимости проведения более точной экономической оценки могут использоваться фактические значения затрат (данные по отчетам).

Оценка воздействия на окружающую среду может проводиться при помощи показателя средней сельскохозяйственной ценности 1 га (VAM). Значения данного показателя оцениваются для всех видов сельскохозяйственных культур и лесных земель.

Также данный компонент включает в себя затраты на лесовосстановление и проведение отдельных дополнительных работ.

Здесь же предусмотрен учет следующих показателей:

- потери древесины;
- потери недревесных продуктов;
- потери туристической и рекреационной деятельности;
- потери охотхозяйств;
- затраты на гидрогеологическую защиту;

- затраты на защиту от изменения климата;
- затраты на защиту биоразнообразия.

Внеочередные внешние убытки включают в себя повреждение инфраструктуры [57–63], затраты на организацию гражданской защиты, а также компенсацию пострадавшим при тушении лесных пожаров и ликвидацию последствий [64].

Рассмотренные методики расчета экономических издержек от стихийных бедствий позволяют сделать вывод, что могут эффективно применяться как универсальные, так и специализированные методики. Выполненная оценка позволяет на основании анализа международного опыта борьбы с последствиями стихийных бедствий и оценкой экономических издержек применить отдельные механизмы расчета и дать рекомендации для совершенствования методики оценки полных экономических потерь в результате стихийных бедствий в лесном хозяйстве Республики Беларусь.

2.2 Анализ экономических издержек от ветровалов, пожаров, засухи, снегопадов, обледенений и других негативных воздействий, связанных с изменением климата в Республике Беларусь

По данным гидрометеорологических наблюдений в Беларуси за последние 20 лет среднегодовая температура воздуха увеличилась на $1,1^{\circ}\text{C}$, при этом количество осадков, выпадающих на территории республики, изменилось незначительно. Изменение климата в Беларуси приводит к увеличению числа и экстремальности протекания таких неблагоприятных природных явлений, как заморозки, сильный ветер, дождь, снегопад, пожары, которые наносят ущерб экономике страны и здоровью населения. Так, по оценкам экспертов Всемирного банка ежегодный ущерб от негативных гидрометеорологических явлений в Республике Беларусь составляет около 90 млн. долларов США [65].

Согласно данным Республиканского гидрометцентра ежегодно в Беларуси регистрируется от 10 до 30 случаев опасных гидрометеорологических явлений. Их количество увеличивается незначительно, но в связи с изменением климата усиливается интенсивность таких опасных погодных явлений. Большинство отмечающихся опасных явлений носит локальный характер. Однако такие явления, как заморозки, очень сильный ветер, включая шквалы и смерчи, очень сильный дождь, снег, чрезвычайная пожарная опасность, в отдельные годы охватывают значительную часть территории Беларуси [65].

Таким образом, к неблагоприятным погодным явлениям в республике можно отнести [65]:

- метеорологические: сильные ветры, шквалы, смерчи, туманы, грады, грозы, обильные осадки, снегопады, метели, чрезвычайная пожарная опасность и др.
- агрометеорологические: засухи, заморозки, низкие и высокие температуры и др.
- гидрологические: наводнения, низкие и высокие уровни воды, ранние ледоставы.

Примерно 80% всех случаев опасных явлений приходится на теплый период года. Для ведения лесного хозяйства наибольшую опасность представляют такие метеорологические явления как пожары, сильные ветры и связанные с ними последствия из-за распространения вредителей и болезней леса, а также усыхания древостоев [65].

Согласно долгосрочным оценкам изменения климата по результатам модели общей циркуляции атмосферы HadCM2 (Великобритания), на территории Беларуси средняя температура всех месяцев в среднем повысится на $0,6\text{--}1,9^{\circ}\text{C}$ в период с 1990 по 2039 гг. и на $1,0\text{--}2,9^{\circ}\text{C}$ в последующие годы XXI века. При этом среднегодовое количество осадков возрастет незначительно и будет приходиться на зимние месяцы, когда их роль, как источника влаги для вегетации текущего года не велика [65].

Как следует из модельных расчетов, повышение температуры на территории Беларуси в наибольшей степени будет относиться к летним и, особенно, к зимним месяцам. Такой режим в целом благоприятен для растительности, однако рост суммы осадков ожидается также в летние и зимние месяцы; наряду с этим будет ощущаться недостаток водообеспечения в течение активного вегетационного периода в весенние месяцы. Предполагается, что в южных регионах будет ощущаться недостаток осадков, одновременно в северных районах будет переизбыток влаги [65].

Раннее начало вегетации в результате изменения климата резко повышает вероятность возникновения и вредоносности поздних весенних заморозков, которые могут оказать значительное влияние на текущий прирост древостоев, привести к повреждению цветков и завязей плодов древесных растений и лесных ягод [65], а засуха влечет за собой ослабление насаждений перед воздействием вредителей леса [66].

Согласно другим прогнозам Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в результате изменения климата в Республике Беларусь ожидается некоторое изменение породного состава, а общая биопродуктивность растительного покрова, рассчитанная по регрессионной модели CSIRO-Mk3-b2 экспертами проекта SKPI, может уменьшиться [65].

Последствия климатических изменений для лесного хозяйства Республики Беларусь заключаются в сдвиге ареалов некоторых видов лесной растительности, росте болезней леса и пожаров, изменении гидрологического режима в ряде регионов. Возрастут также потери запаса древесины из-за ветровалов и буреломов. На эффективность лесозаготовительной деятельности повлияет сокращение продолжительности зимних рубок на заболоченных территориях, поскольку незначительное промерзание почвы ухудшит доступ туда лесозаготовительной техники [65].

Влияние различных неблагоприятных факторов на состояние лесного фонда Республики Беларусь за период времени 1990–2012 годы представлено на рисунке 51 [65].

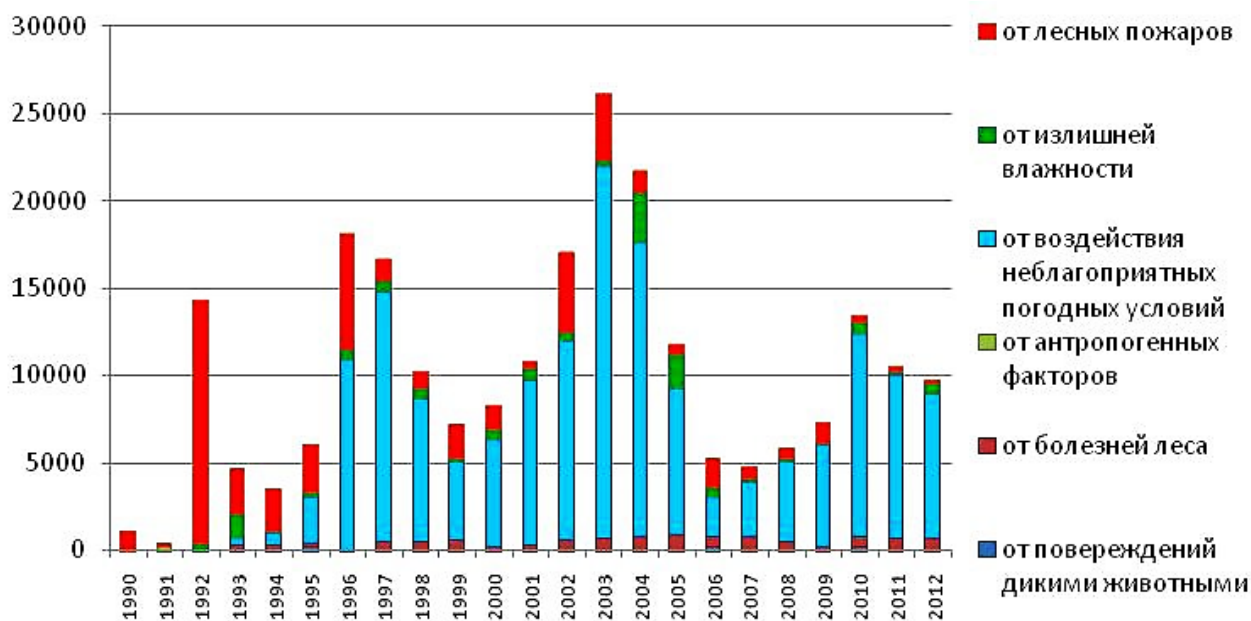


Рисунок 51 – Повреждение лесов в результате воздействия различных факторов, га
 Источник: по данным Национального доклада: Уязвимость и адаптация к изменению климата в Беларуси

Усредненное влияние отдельных неблагоприятных погодных явлений на лесной фонд Республики Беларусь за период времени 1990–2012 гг. приведено на рисунке 52 [65].

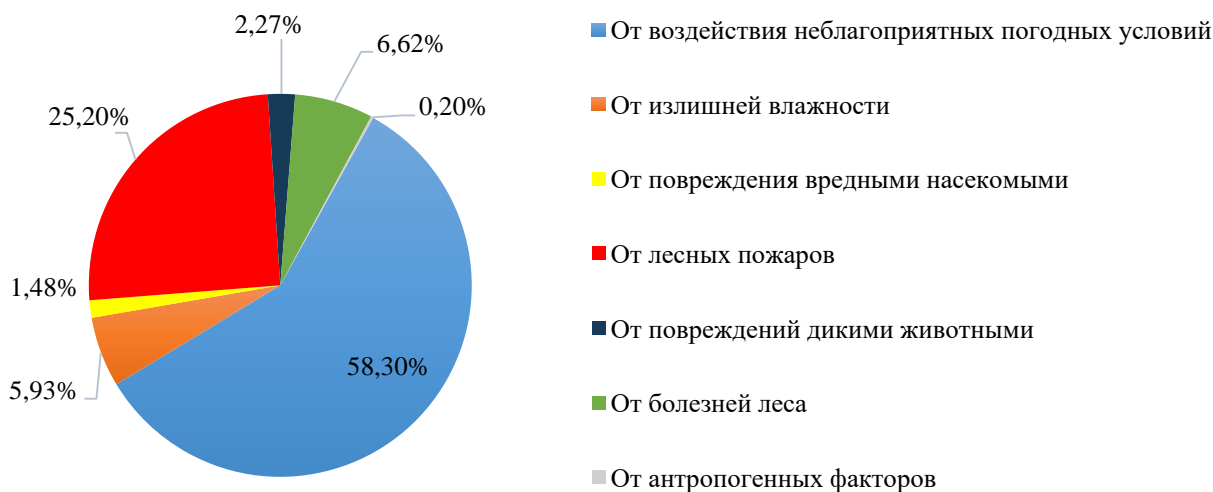


Рисунок 52 – Ущерб, нанесенный лесному хозяйству Республики Беларусь различными неблагоприятными факторами за период времени 1990–2012 гг., %
 Источник: по данным Национального доклада: Уязвимость и адаптация к изменению климата в Беларуси

Как видно из рисунка 52 наиболее неблагоприятное воздействие оказали лесные пожары и погодные условия.

Влияние неблагоприятных погодных явлений на состояние лесного фонда Республики Беларусь за период времени 2012–2016 годы представлено в таблице 28 и на рисунке 53 [67–71].

Таблица 28 – Повреждение лесов в результате различных неблагоприятных природных явлений за период времени 2012–2016 годы

Годы		2012	2013	2014	2015	2016
Площадь погибших лесных насаждений, га: в том числе по причинам:	всего	9 848	8 222	8 594	13 660	27 206
	из них хвойных пород	8 808	7 689	7 746	12 206	24 457
– лесных пожаров	всего	160	79	105	5 968	957
	из них хвойных пород	153	78	104	5 061	921
– воздействия неблагоприятных погодных условий	всего	8 274	7 145	7 455	6 446	24 540
	из них хвойных пород	7 607	6 806	6 781	5 974	21 900
– повреждения вредными насекомыми	всего	–	–	24	–	–
	из них хвойных пород	–	–	24	–	–
– болезней леса	всего	760	541	697	985	1 554
	из них хвойных пород	641	487	634	962	1 533
– излишней влажности	всего	652	454	310	253	150
	из них хвойных пород	405	315	199	201	103
– повреждений дикими животными	всего	2	2	2	–	5
	из них хвойных пород	2	2	2	–	–
– воздействия антропогенных факторов	всего	–	–	1	–	–
	из них хвойных пород	–	–	1	–	–



Рисунок 53 – Повреждение лесов в результате различных природных явлений, га
Источник: Воспроизводство, защита леса и лесные пожары в Республике Беларусь: статистический бюллетень за 2012–2016 годы

Усредненное влияние отдельных неблагоприятных погодных явлений на лесной фонд Республики Беларусь за период времени 2012–2016 гг. приведено на рисунке 54 [67–71].



Рисунок 54 – Ущерб, нанесенный лесному хозяйству Республики Беларусь различными неблагоприятными факторами за период времени 2012–2016 гг., %

Источник: Воспроизводство, защита леса и лесные пожары в Республике Беларусь: статистический бюллетень за 2012–2016 годы

Как видно из рисунка 54 наиболее неблагоприятное воздействие в период 2012–2016 гг. оказали погодные условия и лесные пожары. Причем по сравнению с периодом времени 1990–2012 гг. значительно увеличилась доля неблагоприятных погодных явлений с 58% до 80%.

Анализ данных, представленных в таблице 28 и на рисунке 54 позволяет сделать вывод о том, что наиболее серьезный ущерб лесному хозяйству РБ за период 1990–2016 гг. нанесли неблагоприятные погодные условия, произошедшие 17, 21 июня, 12–13 июля 2016 года. В лесах Республики Беларусь в результате ураганных ветров в июле 2016 года произошли значительные повреждения лесных насаждений на площади более 110 тыс. га с объемом поврежденной древесины около 6 млн. м³.

Кроме ветровалов в последние годы наблюдаются воздействия на лесной сектор и других негативных факторов – пожаров, усыханий, снеголомов, повреждений вредителями. Объемы проведенных санитарных рубок на площадях с усыханием древостоев в Республике Беларусь приведены на рисунке 55.

Наибольшие повреждения от усыхания насаждений были зарегистрированы в следующих учреждениях:

ГЛХУ «Любанский лесхоз» – площадь повреждения 1692 га, объем повреждений – 441 тыс. м³;

ГЛХУ «Старобинский лесхоз» – площадь повреждения 1273 га, объем повреждений – 294 тыс. м³;

ГЛХУ «Лельчицкий лесхоз» – площадь повреждения 1035 га, объем повреждений – 250 тыс. м³;

ГЛХУ «Калинковичский лесхоз» – площадь повреждения 1210 га, 289 тыс. м³;

ГЛХУ «Светлогорский лесхоз» – площадь повреждения 937 га, 194 тыс. м³;

ГЛХУ «Жлобинский лесхоз» – площадь повреждения 905 га, 191 тыс. м³;

ГСЛХУ «Чечерский спецлесхоз» – площадь повреждения 512 га, 157 тыс. м³;

ГОЛХУ «Речицкий опытный лесхоз» – площадь повреждения 601 га, 151 тыс. м³;

ГЛХУ «Гомельский лесхоз» – площадь повреждения 672 га, 188 тыс. м³;

ГЛХУ «Лоевский лесхоз» – площадь повреждения 860 га, 186 тыс. м³.



Рисунок 55 – Объем проведенных санитарных рубок на усыхающих лесных площадях

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Как видно из рисунка 55 локализация повреждения лесов из-за усыхания насаждений отмечается в южных и центральных регионах страны, что подтверждает влияние на лесные экосистемы изменения климата.

Если рассматривать экономические издержки от данных воздействий, то наибольшее влияние на данный показатель оказывают ветровалы и буреломы. Схожие с ними по типам, однако меньшие по значениям наблюдаются издержки при снеголомах.

При пожарах наблюдаются существенные потери, но при этом издержки на ликвидацию пожаров и их последствий отличаются от других воздействий (таблица 29).

Таблица 29 – Характеристика воздействия лесных пожаров в Республике Беларусь

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Количество лесных пожаров						
Всего:	433	544	272	687	1 218	319
Площадь, пройденная лесными пожарами, га						
Всего:	156	189	73	359	16 947	251
Ущерб, нанесенный пожарами, млн. руб.						
Всего:	78,0	368,4	131,9	817,3	432 317	41 979
сгорело и повреждено леса на корню	65,8	308,9	60,7	710,6	372 653	12 077
сгорело и повреждено заготовленной лесной продукции	–	–	34,0	7,5	12 263	–
сгорело и повреждено строений и иного имущества	–	3,3	34,0	7,5	12 740	525
иной ущерб	12,2	56,3	37,2	97,9	34 661	29 377
Расходы, связанные с тушением и ликвидацией последствий лесных пожаров						
Всего:	380,3	314,5	154,3	783,7	1 705 995	183 761

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016
по лесовосстановлению	8,2	7,3	5,3	55,2	21 191	9 669
по очистке территории	24,0	25,9	2,9	47,8	258 918	2 779
по тушению лесных пожаров	346,7	281,3	146,1	671,3	1 187 122	170 313
иные расходы	1,4	–	–	9,3	238 764	1 000

Информация за 2017 год по всем видам факторов на данный момент отсутствует. Однако достоверно известно, что в 2017 году была вспышка заражения короедом типографом, масштабы повреждения от которого превысили 30 тыс. га. Причина данной вспышки связывается с изменением климата, которое привело к засухе южных районов страны, что повлекло за собой ослабление поражаемых короедом древостоев [66].

2.3 Разработка методики оценки полных экономических потерь в результате стихийных бедствий в лесном хозяйстве Республики Беларусь

2.3.1 Алгоритм проведения оценки последствий стихийных бедствий

После наступления стихийного бедствия рекомендуется следующий порядок действий для лесохозяйственных организаций:

1. Отвод поврежденных лесных участков для определения поврежденных площадей и таксационных характеристик насаждений;
2. Мероприятия по заготовке древесного сырья и очистке лесных участков;
3. Организация вывозки и хранения лесоматериалов;
4. Подготовка поврежденных лесных участков для последующего лесовосстановления;
5. Обеспечение ухода и защиты за молодняками;
6. Мониторинг и контроль за насаждениями.

В случае лесных пожаров предварительно ведется работа по тушению пожаров и эвакуации людей, материальных ценностей и т.д.

В процессе проведения отвода поврежденных участков определяются площадь и таксационные характеристики поврежденных насаждений. Все это обеспечивает формирование исходных данных для экономической оценки потерь и затрат.

Алгоритм оценки экономических потерь и дополнительных затрат в результате наступления стихийных бедствий в лесах Беларуси представлен на рисунке 56.



Рисунок 56 – Алгоритм оценки экономических потерь и дополнительных затрат в результате наступления стихийных бедствий

Источник: собственная разработка

Как видно из рисунка 56 исходные данные включают в себя общие и дополнительные данные.

Общие исходные данные – это данные, которые определяются для всех видов стихийных бедствий (территориальные границы поврежденных насаждений, их таксационные характеристики и т.д.).

Дополнительные исходные данные определяются в зависимости от конкретного стихийного бедствия. Так, например, для оценки последствий лесных пожаров определяется степень повреждения деревьев, выжженная площадь лесной подстилки и т.д.

2.3.2 Оценка потерь и затрат при ликвидации последствий ветровалов, буреломов и снеголомов

Методическая схема выполнения экономической оценки потерь и дополнительных затрат, возникающих при ликвидации последствий стихийных бедствий представлена на рисунке 57.

Под экономическими потерями понимаются:

– **прямые**, которые включают в себя увеличение объемов древесных отходов; ухудшение ассортиментной структуры заготавливаемых лесоматериалов; снижение средних цен на древесину; потери прироста лесонасаждений;

– **дополнительные**, связанные с недревесной продукцией, заготовкой и реализацией которой занимается предприятие, а также инфраструктурой и сооружениями, находящимися в ведении лесохозяйственного учреждения;

– **косвенные**, связанные с лесными экосистемными услугами (материальные и нематериальные выгоды от лесных территорий), повреждением напочвенного покрова, водоемов и т.д. Сюда относят потери в области охоты, туризма, рекреации, биоразнообразия, депонирования углерода, защитных функций лесов и т.д.

Под дополнительными затратами понимаются:

– **дополнительные затраты на заготовку поврежденных деревьев и очистку поврежденных участков** по сравнению с нормальными условиями заготовки древесины, обусловленные снижением норм выработки, увеличением норм расхода топлива и затрат на техническое обслуживание и ремонт техники, увеличением расходов на перебазировку техники, рабочих и специалистов, командировочные расходы и т.д.;

– **дополнительные затраты на лесовосстановление поврежденных участков**, которые включают в себя дополнительные расходы на подготовку почвы, посадку и уход за лесными культурами по сравнению с нормальными условиями выполнения данных работ, а также увеличение расходов на перебазировку техники, рабочих и специалистов, командировочные расходы и т.д.;

– **дополнительные затраты на защиту лесов**, которые включают в себя расходы на предупредительные мероприятия от вторичного и третичного повреждения насаждений вредными насекомыми, инвазивными растениями и болезнями леса, которые возникают и динамично развиваются в результате значительного ослабления лесов после воздействия неблагоприятных погодных явлений.

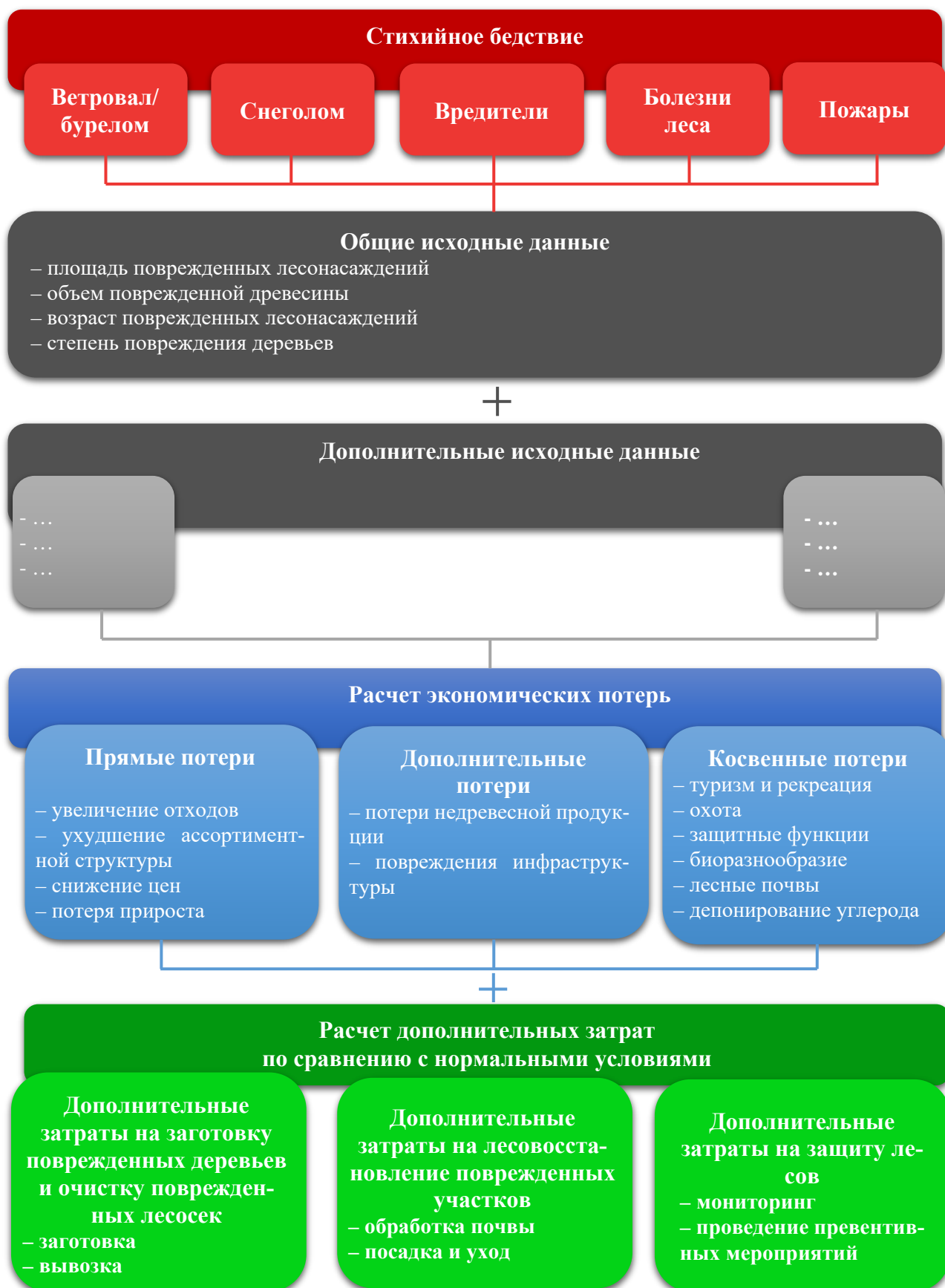


Рисунок 57 – Методическая схема выполнения экономической оценки потерь и дополнительных затрат, возникающих при ликвидации последствий стихийных бедствий

* Недревесная продукция – продукция побочного пользования лесом: ягоды, грибы, сок, живица, мед и др.
 Источник: собственная разработка

Прямые потери. Последствием любого стихийного бедствия является повреждение насаждений, в результате чего объемы древесных отходов, образуемых в процессе заготовки древесины, могут значительно возрасти. *Экономические потери от образования дополнительного объема древесных отходов* определяются путем умножения разницы между объемом древесины, полученной по данным отвода пострадавших участков лесонасаждений, и фактическим объемом вывезенной древесины на стоимость древесного сырья:

$$P_{\text{др.отх.}} = (Q_{\text{о.о.}} - Q_{\text{выв.}}) \cdot D_{\text{дв}}, \quad (11)$$

где $P_{\text{др.отх.}}$ – потери за счет увеличения объемов образования отходов, руб.;

$Q_{\text{о.о.}}$ – объем древесины по отводу, м³;

$Q_{\text{выв.}}$ – фактический объем вывезенной древесины, м³;

$D_{\text{дв}}$ – средний доход от реализации 1 м³ круглых лесоматериалов на поврежденном участке до ветровала, руб./м³.

Расчет экономических потерь от ухудшения ассортиментной структуры заготавливаемой древесины в поврежденных насаждениях проводится путем сравнения результатов материально-денежной оценки поврежденного участка лесонасаждений по данным лесоустройства с фактическим выходом лесоматериалов.

Потери от ухудшения ассортиментной структуры заготовленной древесины [16]:

$$P_{\text{асс}} = (C'_{\text{пв}} - C_{\text{пв}}) \cdot Q_{\text{выв.}}, \quad (12)$$

где $P_{\text{асс}}$ – потери за счет изменения ассортиментной структуры заготовленной древесины, руб.;

$C_{\text{пв}}$ – средняя цена 1 м³ круглых лесоматериалов на поврежденном участке после ветровала, руб./м³;

$C'_{\text{пв}}$ – средняя цена 1 м³ круглых лесоматериалов на поврежденном участке после ветровала при сортиментной структуре до ветровала, руб./м³.

Экономические потери от снижения цен на круглые лесоматериалы в результате их избыточного поступления на рынок можно определить из выражения:

$$P_{\text{с.ц.}} = (C_{\text{дв}} - C'_{\text{пв}}) \cdot Q_{\text{выв.}}, \quad (13)$$

где $P_{\text{с.ц.}}$ – потери за счет снижения рыночных цен на древесину, руб.;

$C_{\text{дв}}$ – средняя цена 1 м³ круглых лесоматериалов на поврежденном участке до ветровала, руб./м³.

Среднюю цену 1 м³ круглых лесоматериалов до и после ветровала укрупненно можно найти как средневзвешенную величину:

$$C_{\text{дв}} = \frac{C_{1\text{дв}} \cdot P_{1\text{дв}} + C_{2\text{дв}} \cdot P_{2\text{дв}} + \dots + C_{n\text{дв}} \cdot P_{n\text{дв}}}{100}, \quad (14)$$

$$C_{\text{пв}} = \frac{C_{1\text{пв}} \cdot P_{1\text{пв}} + C_{2\text{пв}} \cdot P_{2\text{пв}} + \dots + C_{n\text{пв}} \cdot P_{n\text{пв}}}{100}, \quad (15)$$

где $C_{1-n\text{дв}}$, $C_{1-n\text{пв}}$ – средняя цена n -го вида круглых лесоматериалов с учетом сорта, крупности, длины и породы до и после ветровала соответственно, руб./м³;

$P_{1-n\text{дв}}$, $P_{1-n\text{пв}}$ – доля n -го вида круглых лесоматериалов в структуре заготавливаемых древесных ресурсов до ветровала и после (от 0 до 100).

Среднюю цену 1 м³ круглых лесоматериалов на поврежденном участке после ветровала при сортиментной структуре до ветровала укрупненно можно найти как средневзвешенную величину:

$$C'_{\text{пв}} = \frac{C_{1\text{пв}} \cdot P_{1\text{дв}} + C_{2\text{пв}} \cdot P_{2\text{дв}} + \dots + C_{n\text{пв}} \cdot P_{n\text{дв}}}{100}, \quad (16)$$

В некоторых случаях для упрощения и ускорения расчетов может применяться формула, позволяющая сразу учесть экономические потери от ухудшения товарной структуры заготавливаемой древесины и от снижения цен на круглые лесоматериалы:

$$P_{\text{с.ц.}} = (C_{\text{дв}} - C'_{\text{пв}}) \cdot Q_{\text{выв.}}. \quad (17)$$

Одним из серьезных последствий стихийного бедствия является повреждение (уничтожение) лесонасаждений, которые не достигли возраста спелости. В результате удаления поврежденных деревьев, снижается общий годовой прирост лесонасаждений. В этой связи для определения *потерь от снижения прироста древесины в поврежденных насаждениях* может быть использовано следующее выражение:

$$\Pi_{\text{прир}} = Q_{\text{пр}} \cdot S_{\text{повр}} \cdot C_{\text{пр}} \cdot N_{\text{лет}}, \quad (18)$$

где $\Pi_{\text{прир}}$ – потери за счет снижения ежегодного прироста в поврежденных насаждениях, руб.;

$Q_{\text{пр}}$ – средний ежегодный прирост лесонасаждений (текущее изменение запаса), м³/га;

$S_{\text{повр}}$ – площадь лесного фонда, поврежденного в результате стихийного бедствия, га;

$C_{\text{пр}}$ – таксовая стоимость 1 м³ ежегодно прирастаемой в насаждении древесины, руб./м³;

$N_{\text{лет}}$ – количество лет до наступления возраста спелости древостоя.

Таким образом, *суммарные прямые потери* от наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$\Pi_{\text{прям}} = \Pi_{\text{др.отх.}} + \Pi_{\text{асс}} + \Pi_{\text{с.п.}} + \Pi_{\text{прир}}, \quad (19)$$

где $\Pi_{\text{прям}}$ – прямые потери от наступления стихийного бедствия, руб.

Дополнительные потери. Экономическая оценка потерь от недополучения *недревесной продукции* в поврежденных насаждениях может быть выполнена с помощью выражения:

$$\Pi_{\text{н.п.}} = S_{\text{повр}} \cdot D_{\text{ср.г.}} \cdot \frac{(1+E)^{N_{\text{лет}}} - 1}{E \cdot (1+E)^{N_{\text{лет}}}}, \quad (20)$$

где $S_{\text{повр.}}$ – поврежденная площадь, га;

$D_{\text{ср.г.}}$ – среднегодовой доход, получаемый предприятием от реализации недревесной продукции, руб./га;

$N_{\text{лет}}$ – количество лет, в течение которых ожидается восстановление насаждений до их стабильного состояния и способности выполнять свои функции в области получения недревесной продукции;

E – ставка дисконтирования, в долях.

Экономические потери, связанные с *повреждениями лесных дорог* ($\Pi_{\text{лд}}$) обусловлены необходимостью восстановления поврежденных участков с целью обеспечения движения по ним лесовозного транспорта. Данный показатель определяется на основании фактических данных, полученных на предприятии. В общем виде, выражение для определения затрат на восстановление лесных дорог будет включать в себя общую протяженность поврежденных участков дорог умноженную на стоимость восстановления 1 км дороги:

$$\Pi_{\text{лд}} = L \cdot Z_{1\text{км}}, \quad (21)$$

где $\Pi_{\text{лд}}$ – потери от повреждения лесных дорог, руб.;

L – длина поврежденных участков лесных дорог, км;

$Z_{1\text{км}}$ – затраты на восстановление 1 км лесных дорог, руб.

В свою очередь затраты на восстановление 1 км дороги включают в себя фонд заработной платы рабочих, затраты на эксплуатацию машин и оборудования, материалы и прочие затраты (доставка людей, перебазировка техники и оборудования, командировочные расходы и др.):

$$Z_{1\text{км}} = \text{ФОТ} + O_{\text{соц}} + Z_{\text{эксп}} + Z_{\text{мат}} + Z_{\text{пр}}, \quad (22)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда основных рабочих, руб.;

$O_{\text{соц}}$ – отчисления на социальные нужды, руб.;

$Z_{\text{эксп}}$ – затраты на содержание и эксплуатацию машин, руб.;

$Z_{\text{мат}}$ – затраты на материалы, руб.;

$Z_{пр}$ – прочие затраты (доставка людей, техники, командировочные расходы и др.), руб.

Предложенный подход к оценке затрат на восстановление лесных дорог может быть применен и к оценке потерь от повреждения зданий, сооружений и других объектов находящихся в ведении лесхоза. В целом данные затраты будут зависеть от количества поврежденных объектов и степени их повреждения.

Таким образом, **суммарные дополнительные потери** от наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$\Pi_{доп} = \Pi_{н.п.} + \Pi_{лд}, \quad (23)$$

где $\Pi_{доп}$ – дополнительные потери от наступления стихийного бедствия, руб.

Косвенные потери. Экономические потери от произошедших природных катастроф в области **туристической и рекреационной деятельности** могут быть определены из выражения:

$$\Pi_{т/р} = n_{чел} \cdot D_{пос} \cdot \frac{(1+E)^{N_{лет}} - 1}{E \cdot (1+E)^{N_{лет}}}, \quad (24)$$

где $\Pi_{т/р}$ – потери туристической и рекреационной деятельности, руб.;

$n_{чел}$ – среднее число посещений в год, чел.;

$D_{пос}$ – средний доход от 1 посещения, руб./чел.;

$N_{лет}$ – количество лет, в течение которых ожидается восстановление насаждений до их стабильного состояния и способности выполнять свои функции в области туристической и рекреационной деятельности.

Для оценки экономических потерь от **ведения охотничьего хозяйства** организации может быть использовано следующее выражение:

$$\Pi_{охот.} = S_{повр.} \cdot D_{ср.охот.} \cdot \frac{(1+E)^{N_{лет}} - 1}{E \cdot (1+E)^{N_{лет}}}, \quad (25)$$

где $\Pi_{охот.}$ – потери от ведения охотничьего хозяйства, руб.;

$D_{ср.охот.}$ – среднегодовой доход от охотхозяйства предприятия, руб./га;

$N_{лет}$ – количество лет, в течение которых ожидается восстановление насаждений до их стабильного состояния и способности выполнять свои функции в области ведения охотничьего хозяйства.

Для оценки экономических потерь **от снижения защитных функций леса** может быть использовано выражение:

$$\Pi_{защ.} = S_{повр.} \cdot \left(Z_{пос.} + Z_{уход} \cdot \frac{(1+E)^{N_{лет}} - 1}{E \cdot (1+E)^{N_{лет}}} \right), \quad (26)$$

где $\Pi_{защ.}$ – потери от снижения защитных функций леса, руб.;

$Z_{пос.}$ – затраты на посадку новых насаждений, руб./га;

$Z_{уход}$ – затраты на защиту и уход за лесонасаждениями (включая рубки ухода и т.д.), руб./га.

Для оценки экономических потерь **от снижения биоразнообразия** может быть использовано следующее выражение:

$$\Pi_{био} = k_{био} \cdot S_{повр.} \cdot k_{повр.} \cdot Z_{восст.} \cdot (1+E)^{N_{лет}}, \quad (27)$$

где $\Pi_{био}$ – потери от снижения биоразнообразия, руб.;

$k_{био}$ – степень естественности ($k_{био} = 0-1$);

$k_{повр.}$ – степень повреждения площади лесных территорий;

$Z_{восст.}$ – затраты на восстановление лесных территорий, руб./га.

Потери от **повреждения лесных почв**. В процессе выполнения исследования в Беларуси не были найдены специализированные методики, позволяющие определить косвенные потери от воздействия природных катастроф на лесные почвы. Вместе с тем в Республике

Беларусь действует Положение о порядке исчисления размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде, и составления акта об установлении факта причинения вреда окружающей среде от 17.07.2008 № 1042 [72, приложение 5], в котором для разных видов почв, в том числе и лесных, устанавливаются таксы для определения размера возмещения вреда, причиненного деградацией земель лесного фонда (таблица 30) [73, приложение 5]. Данный документ предназначен для определения размера ущерба не от стихийных бедствий, а в результате деятельности человека и применяется для предъявления фактического ущерба юридическим лицам или гражданам, причинившим вред лесам. В условиях отсутствия специализированных методик, рекомендуется вести расчет по формуле:

$$П_{л.п.} = T \cdot P \cdot K_{и} \cdot B, \quad (28)$$

где $P_{л.п.}$ – потери от повреждения лесных почв;

T – таксы, установленные указами Президента РБ в базовых величинах за одну тонну, один килограмм, тысячу кубических метров, один квадратный метр, один гектар, один экземпляр [73];

P – количественный показатель: массы загрязняющих веществ, топлива, отходов, побочных продуктов производства, диких животных (и их эмбрионов), грибов, дикорастущих растений и (или) их частей, соответственно в тоннах, килограммах; объема сжатого газа, тысячах кубических метров; площади земель (включая почвы) участков, газонов, цветников, в квадратных метрах, гектарах; количества животных (их эмбрионов), деревьев, кустарников, саженцев, в экземплярах;

$K_{и}$ – соответствующие коэффициенты, установленные указами Президента Республики Беларусь [73];

B – размер базовой величины на дату составления акта об установлении факта причинения вреда окружающей среде, руб.

Таблица 30 – Таксы для определения размера возмещения вреда, причиненного деградацией земель лесного фонда (приложение 5 [73])

Тип леса деградированных лесных земель, деградированные нелесные земли лесного фонда	Степень деградации	Такса, базовых величин за один квадратный метр деградированных земель	
		занятых природоохранными, рекреационно-оздоровительными и защитными лесами	занятых эксплуатационными лесами
Деградированные лесные земли			
Сфагновый, осоково-сфагновый, пушицево-сфагновый	низкая	0,08	0,04
	средняя	0,12	0,06
	высокая	0,16	0,08
	очень высокая	0,24	0,12
Осоковый, ивняковый	низкая	0,10	0,06
	средняя	0,16	0,08
	высокая	0,20	0,10
	очень высокая	0,30	0,16
Таволговый, осоково-травяной, касатиковый, болотно-разнотравный, болотно-папоротниковый	низкая	0,14	0,08
	средняя	0,22	0,10
	высокая	0,28	0,14
	очень высокая	0,42	0,22
Багульниковый	низкая	0,18	0,10
	средняя	0,28	0,14
	высокая	0,36	0,18
	очень высокая	0,54	0,28
Лишайниковый, вересковый	низкая	0,20	0,10
	средняя	0,30	0,16

Тип леса деградированных лесных земель, деградированные нелесные земли лесного фонда	Степень деградации	Такса, базовых величин за один квадратный метр деградированных земель	
		занятых природоохранными, рекреационно-оздоровительными и защитными лесами	занятых эксплуатационными лесами
	высокая	0,40	0,20
	очень высокая	0,60	0,30
Долгомошниковый, приручейно-травяной, брусничный	низкая	0,24	0,12
	средняя	0,36	0,18
	высокая	0,48	0,24
	очень высокая	0,72	0,36
Мшистый, черничный, прируслово-пойменный, злаково-пойменный	низкая	0,30	0,16
	средняя	0,46	0,22
	высокая	0,60	0,30
	очень высокая	0,90	0,46
Крапивный	низкая	0,34	0,18
	средняя	0,52	0,26
	высокая	0,68	0,34
	очень высокая	1,02	0,52
Орляковый, злаковый, зеленомошный	низкая	0,40	0,20
	средняя	0,60	0,30
	высокая	0,80	0,40
	очень высокая	1,20	0,60
Снытевый, папоротниковый, луговиковый, ольхово-пойменный, ясенево-пойменный, широколиственно-пойменный	низкая	0,42	0,22
	средняя	0,64	0,32
	высокая	0,84	0,42
	очень высокая	1,26	0,64
Кисличный	низкая	0,46	0,24
	средняя	0,70	0,34
	высокая	0,92	0,46
	очень высокая	1,38	0,70
Деградированные нелесные земли лесного фонда			
	низкая	0,30	0,16
	средняя	0,46	0,22
	высокая	0,60	0,30
	очень высокая	0,90	0,46

Для оценки экономических потерь *от снижения депонирования углерода на поврежденных в результате природных катастроф лесных участках* может быть использовано выражение:

$$P_{д.у.} = Q_{о.о.} \cdot D \cdot BEF_2 \cdot (1 + R) \cdot CF \cdot T_y, \quad (29)$$

где $P_{д.у.}$ – потери от снижения депонирования углерода, руб.;

$Q_{о.о.}$ – объем древесины по отводу, м³;

D – объемно-взвешенная средняя плотность древесины, тонны абсолютно сухой древесины, т/м³;

BEF_2 – коэффициент фитомассы для перевода общего запаса насаждений (т. е. объема стволовой древесины) в величину фитомассы всех компонентов надземной части древостоя, безразмерная величина;

R – соотношение массы корней, включая пень, и стволовой древесины, безразмерная величина;

CF – доля углерода в сухом веществе (при отсутствии местных данных допускается принять равной 0,5);

T_y – тариф на выбросы углерода, руб.

Работающая при содействии Всемирного банка Комиссия по ценам на углерод под председательством Джозефа Стиглица и лорда Николаса Стерна пришла к выводу о том, что уровни тарифов на выбросы углерода в размере 40–80 долл. США за тонну CO_2 к 2020 году и 50–100 долл. США за тонну CO_2 к 2030 году соответствуют целевому показателю по температуре, предусмотренному Парижским соглашением. В соответствии с этим на рисунке 58 представлены уровни цен на углерод на 2017–2050 годы, которые рекомендуется использовать при расчете потерь от снижения депонирования углерода.

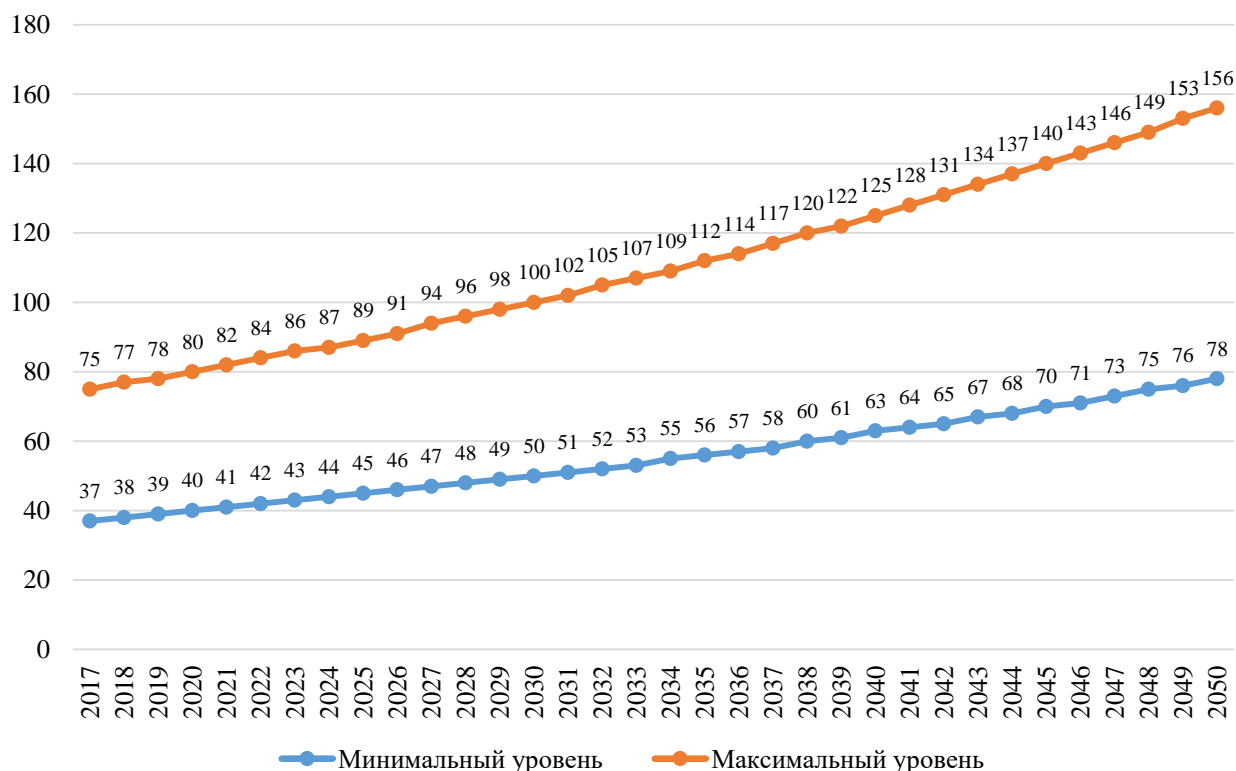


Рисунок 588 – Рекомендуемая цена углерода в долларах США за 1 метрическую тонну эквивалента CO_2 (постоянные цены)

Источник: по данным Всемирного банка. Руководство по цене углерода в экономическом анализе

Таким образом, **суммарные косвенные потери** от наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$P_{\text{кос}} = P_{\text{т/р}} + P_{\text{охот.}} + P_{\text{защ.}} + P_{\text{био}} + P_{\text{л.п.}} + P_{\text{д.у.}}, \quad (30)$$

где $P_{\text{кос}}$ – косвенные потери от наступления стихийного бедствия, руб.

В результате природных катастроф в лесном хозяйстве помимо экономических потерь появляются **дополнительные затраты на:**

- заготовку поврежденных деревьев и очистку поврежденных участков;
- лесовосстановление поврежденных участков;
- защиту лесов.

Дополнительные затраты на заготовку поврежденных деревьев и очистку поврежденных участков рассчитываются по формуле:

$$\Delta Z_{\text{заг}} = Z_{\text{заг}}^{\text{ветр}} - Z_{\text{заг}}^{\text{норм}}, \quad (31)$$

где $\Delta Z_{\text{заг}}$ – дополнительные затраты на заготовку поврежденных деревьев и очистку поврежденных участков, руб.;

$Z_{\text{заг}}^{\text{ветр}}$ – затраты на заготовку древесины на ветровальной лесосеке, руб.;

$Z_{\text{заг}}^{\text{норм}}$ – затраты на заготовку древесины на лесосеке при нормальных условиях, руб.

Состав затрат, включаемых в себестоимость продукции, устанавливается в настоящее время в соответствии с Методическими указаниями по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в системе Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь [74]. Укрупненно методика расчета экономических затрат на заготовку древесины может быть представлена следующим образом:

$$Z_{\text{заг}} = \text{ФОТ} + O_{\text{соц}} + Z_{\text{эксп}} + Z_{\text{пр}}, \quad (32)$$

где $Z_{\text{заг}}$ – затраты на заготовку древесины, руб.;

ФОТ – фонд оплаты труда основных рабочих, руб.;

$O_{\text{соц}}$ – отчисления на социальные нужды, руб.;

$Z_{\text{эксп}}$ – затраты на содержание и эксплуатацию машин и оборудования, руб.;

$Z_{\text{пр}}$ – прочие затраты (доставка людей, техники, командировочные расходы и др.), руб.

Фонд оплаты труда основных рабочих рассчитывается из выражения:

$$\text{ФОТ} = \sum_{i=1}^n P_{\text{сд}_i} \cdot Q_i, \quad (33)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда рабочих, руб.;

$P_{\text{сд}_i}$ – сдельная расценка на заготовку 1 м³ на i -й операции, руб./м³;

Q_i – объем заготавливаемой древесины на i -й операции, м³.

При разработке ветровально-буреломных лесосек могут применяться корректирующие коэффициенты k_2 и k_3 .

Сдельная расценка на заготовку 1 м³ на i -й операции (заготовка, трелевка, подвозка и вывозка древесины):

$$P_{\text{сд}_i} = \frac{\text{ТС}_1 \cdot \text{ТК} \cdot k_1}{N_{\text{выр}} \cdot k_2}, \quad (34)$$

где ТС_1 – тарифная ставка первого разряда, установленная в организации, руб.;

ТК – тарифный коэффициент;

$N_{\text{выр}}$ – норма выработки, м³/смену;

k_1 – коэффициент, учитывающий повышение тарифной ставки за стаж работы, сложность и напряженность, производственные результаты, сверхурочные работы;

k_2 – коэффициент, учитывающий снижение норм выработки (0,5–1) может рассчитываться с использованием данных таблицы 31.

Отчисления на социальные нужды (в фонд социальной защиты населения и Белгосстрах):

$$O_{\text{соц}} = \frac{\text{ФОТ} \cdot N_{\text{отч}}}{100}, \quad (35)$$

где $O_{\text{соц}}$ – отчисления на социальные нужды, руб.;

$N_{\text{отч}}$ – норматив отчислений на социальные нужды (34,69%), %.

Затраты на содержание и эксплуатацию машин и оборудования, занятых на разработке лесосеки, рассчитываются по формуле:

$$Z_{\text{эксп}} = \sum_{i=1}^n Z_{\text{м-см}_i} \cdot n_i, \quad (36)$$

где $Z_{\text{м-см}}$ – затраты на содержание и эксплуатацию машин и оборудования на i -й операции, руб./машино-смену;

n_i – количество машино-смен на i -й операции.

Затраты на содержание и эксплуатацию машин и оборудования на i -й операции могут быть определены из выражения:

$$Z_{\text{м-см}} = Z_{\text{т}} + Z_{\text{р}} + Z_{\text{зп}} + Z_{\text{отч}} + A + Y_{\text{ст}}, \quad (37)$$

где $Z_{м-см}$ – затраты на содержание и эксплуатацию машин и оборудования на i -й операции, руб.;

Z_T – затраты на топливо на 1 машино-смену, руб.;

Z_p – затраты на запчасти для ремонта машин, руб.;

$Z_{зп}$ – затраты на оплату труда ремонтных рабочих, руб.;

$Z_{отч}$ – затраты на социальные отчисления от заработной платы ремонтных рабочих, руб.;

A – амортизационные отчисления, руб.;

$У_{ст}$ – услуги сторонних организаций по ремонту и обслуживанию, руб.

Затраты на топливо могут быть рассчитаны по формуле:

$$Z_T = \sum_{i=1}^n N_{расх_i} \cdot Ц_T \cdot k_3, \quad (38)$$

где $N_{расх_i}$ – норма расхода топлива на i -й операции, л/машино-смену;

$Ц_T$ – цена 1 л топлива, руб.;

k_3 – коэффициент, учитывающий увеличение норм расхода топлива при разработке лесосек, пострадавших от стихийных бедствий. Он может рассчитываться с использованием данных таблицы 31.

Таблица 31 – Зависимость уменьшения нормы выработки на разработке поврежденных ветром насаждений при различных степенях повреждений насаждений

Степень повреждения	Вид повреждения							
	ветровальный	% уменьшения нормы выработки (a_i) и увеличения нормы расхода топлива (b_i)	буреломный	% уменьшения нормы выработки (a_i) и увеличения нормы расхода топлива (b_i)	комбинированный (ветровал и бурелом)	% уменьшения нормы выработки (a_i) и увеличения нормы расхода топлива (b_i)	снеголомный	% уменьшения нормы выработки (a_i) и увеличения нормы расхода топлива (b_i)
Незначительная	до 20 %	5 и 2,5	до 25 %	10 и 5	до 20 %	10 и 7,5	до 25 %	15 и 10
Слабая	21–40 %	15 и 2,5	26–45 %	20 и 5	21–30 %	20 и 10	26–45 %	25 и 10
Средняя	41–65 %	25 и 5	46–70 %	30 и 7,5	31–50 %	35 и 15	46–70 %	40 и 15
Сильная	свыше 65 %	35 и 7,5	свыше 70 %	40 и 10	свыше 50 %	50 и 15	свыше 70 %	50 и 20

Количество машино-смен в год на каждой операции:

$$n = \frac{Q_{год}}{N_{выр} \cdot k_2}, \quad (39)$$

где n – количество машино-смен в год на каждой операции;

$Q_{год}$ – годовой объем заготовки древесины на лесосеках, м³.

Расчет коэффициентов k_2 и k_3 можно выполнять с учетом сложности работ, определяемой степенью повреждения лесосек в соответствии с данными приведенными в работе [75]. Проценты уменьшения норм выработки и увеличения норм расхода топлива разработаны с учетом соответствующих приказов по Министерству лесного хозяйства, а также приказов по лесохозяйственным организациям, пострадавшим от ветровала 2016 года (Червенский и Мозырский лесхозы).

В каждом конкретном случае k_2 и k_3 могут быть определены из выражений:

$$k_2 = \frac{100 - a_i}{100}, \quad (40)$$

$$k_3 = \frac{100 + b_i}{100}, \quad (41)$$

где a_i , b_i – табличные значения процентов уменьшения нормы выработки и увеличения нормы расхода топлива.

Дополнительные затраты на лесовосстановление после стихийного бедствия могут рассчитываться по формуле:

$$\Delta Z_{\text{лес}} = Z_{\text{лес}}^{\text{ветр}} - Z_{\text{лес}}^{\text{норм}}, \quad (42)$$

где $\Delta Z_{\text{лес}}$ – дополнительные затраты на лесовосстановление после стихийного бедствия, руб.;

$Z_{\text{лес}}^{\text{ветр}}$ – затраты на лесовосстановление на ветровальной лесосеке, руб.;

$Z_{\text{лес}}^{\text{норм}}$ – затраты на лесовосстановление древесины на лесосеке при нормальных условиях, руб.

Укрупненно затраты на лесовосстановление могут быть определены следующим образом:

$$Z_{\text{лес}} = Z_{\text{п.п}} + C_{\text{п.м}} + Z_{\text{пос}} + Z_{\text{д.л.к}} + Z_{\text{у.л.к}}, \quad (43)$$

где $Z_{\text{лес}}$ – затраты на лесовосстановление, руб.;

$Z_{\text{п.п}}$ – затраты на подготовку почвы, руб.;

$C_{\text{п.м}}$ – стоимость посадочного материала, руб.;

$Z_{\text{пос}}$ – затраты на посадку, руб.;

$Z_{\text{д.л.к}}$ – затраты на дополнение лесных культур, руб.;

$Z_{\text{у.л.к}}$ – затраты на уход за лесными культурами, руб.

Затраты на защиту лесов ($Z_{\text{защ}}$) включают в себя расходы на предупредительные мероприятия от вторичного и третичного повреждения насаждений вредными насекомыми, инвазивными растениями и болезнями леса, которые возникают и динамично развиваются в результате значительного ослабления лесов после воздействия неблагоприятных погодных явлений.

В целом, *суммарные дополнительные затраты*, возникающие в результате наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = \Delta Z_{\text{заг}} + \Delta Z_{\text{лес}} + Z_{\text{защ}}, \quad (44)$$

где $Z_{\text{доп}}$ – суммарные дополнительные затраты от наступления стихийного бедствия, руб.

Таким образом, *суммарные потери и затраты* от наступления стихийного бедствия могут быть определены по формуле:

$$\sum \text{ПиЗ} = \text{П}_{\text{прям}} + \text{П}_{\text{доп}} + \text{П}_{\text{кос}} + Z_{\text{доп}}, \quad (45)$$

где $\sum \text{ПиЗ}$ – суммарные потери и затраты от наступления стихийного бедствия, руб.

2.3.3 Оценка ущерба от низовых пожаров разной интенсивности

В лесах Беларуси низовые пожары, как правило, носят характер стихийного бедствия и представляют собой один из основных путей быстрого возвращения углерода, азота и других зольных элементов из экосистемы в атмосферу или в недоступные для этой экосистемы почвенные горизонты.

Последствия низовых лесных пожаров разнообразны по глубине воздействия на состояние и дальнейшее развитие как экологической среды, так и экономических процессов. Многие зарубежные и отечественные ученые высказывают мнение, что косвенные убытки от низовых лесных пожаров могут не только быть сопоставимыми, но и значительно превышать прямые потери. Поэтому в современных условиях комплексная оценка потерь от лесных пожаров имеет большое социально-экономическое значение.

Современные методики предусматривают оценку только прямых потерь от лесных пожаров, которые учитывают затраты на тушение, расчистку горельников, лесовосстановление, стоимость потерянной древесины, зданий, строений и других учтенных материальных ценностей. Потери же исходного вещества лесной подстилки и живого наземного покрова не учитываются.

При этом необходимо учитывать, что косвенные потери в отличие от прямых не могут быть экономически оценены с высокой точностью, так как имеют большое разнообразие, проявляются не сразу, отличаются большим динамизмом и довольно трудно поддаются количественной и качественной оценке.

В связи с этим, при оценке эколого-экономических потерь рекомендуется различать:

– потери от одного или нескольких лесных пожаров при составлении и предъявлении судебного иска к виновному (как понятие юридическое);

– потери от одного или нескольких лесных пожаров при учетах органами лесного хозяйства (как понятие экономическое).

Та сумма потерь, которая является основой для предъявления виновному судебного иска, не должна вызывать сомнения. Поэтому в нее кроме прямых потерь можно, на наш взгляд, включить и косвенные потери, естественно-экономические показатели которых могут быть учтены и рассчитаны с обеспечением юридически достаточного уровня точности.

Исходя из вышесказанного комплексные потери от низовых лесных пожаров (C_k) предлагается вычислять по следующей формуле общего вида:

$$C_k = C_n + C_{kc}, \quad (46)$$

где C_n – прямые потери, руб.;

C_{kc} – косвенные потери, руб.

Прямые потери (C_n) включают издержки на тушение пожара, стоимость поврежденной огнем древесины, создание новых лесных культур, работы по приведению площади в надлежащее состояние и могут быть рассчитаны по следующей формуле [76]:

$$C_n = (C_{др} + C_t + C_{кл} + C_p) \cdot S, \quad (47)$$

где $C_{др}$ – стоимость поврежденной или потерянной древесины на корню, руб./га;

C_t – затраты на тушение пожара, руб./га;

$C_{кл}$ – затраты на создание новых лесных культур, руб./га;

C_p – затрата на приведение гари в надлежащее состояние и другие работы, руб./га;

S – площадь низового пожара, га.

Косвенные потери проявляются через:

– нарушение кислородного баланса в зоне пожара;

– значительные потери органических веществ, азота, зольных элементов и, как следствие, снижение текущего прироста оставшегося и нового насаждения;

– значительное или полное повреждение мохового покрова и биологического разнообразия лесных растений;

– заселение ослабленных низовыми пожарами деревьев энтомо- и фитовредителями и болезнями;

– снижение социально-экологических, рекреационных и других косвенных функций леса (водо- и почвоохранных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и др.).

Кроме этого, значимость косвенных потерь в большей степени зависит и от интенсивности низового пожара.

В то же время, современные методики и инструкции по определению потерь от лесных пожаров не позволяют определить комплексные потери по следующим причинам:

– требуется большое количество различной исходной информации и нормативных материалов, что предусматривает сложность расчетов, большие затраты времени и высокий профессионализм исполнителей;

– сложно обеспечить повторность полученных результатов и на уровне различных ведомств допускается свободное трактование и условности при оценке экологических затрат.

Поэтому можно рекомендовать при определении косвенных потерь от низовых пожаров пользоваться следующей формулой [76]:

$$C_{\text{кк}} = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_{it} \cdot K_{it} \cdot K_{jt}) \cdot S, \quad (48)$$

где $t = 1, 2, 3, \dots, T$ – срок действия негативных последствий, которые можно точно оценить;
 $i = 1, 2, 3, \dots, n$ – количество видов теряемых ресурсов, которые можно точно оценить;
 $j = 1, 2, 3, \dots, m$ – удельный вес каждого из теряемых ресурсов, которые можно точно оценить;

C_{it} – стоимость потерь i -го косвенного ресурса (азота, углерода, зольных элементов) в t -м году руб./га;

K_{it} – удельный вес i -го косвенного ресурса в зависимости от вида, возраста насаждений и ТУМ в t -м году;

K_{jt} – коэффициент потерь в t -м году, который зависит от интенсивности низового пожара;

S – площадь низового пожара, га.

Для полноценного использования планируемого подхода необходимо создание многоуровневой и точной базы данных о потерях каждого из элементов в зависимости от таксационных характеристик насаждений, ТУМ и интенсивности пожара.

В соответствии с Киотским Протоколом и Рамочной Конвенцией ООН по изменениям климата (в т. ч. и в отношении Беларуси) появился глобальный рынок торговли квотами на сокращение эмиссии парниковых газов. Согласно обозначенным соглашениям, стоимость котируемой тонны выбросов CO_2 может рассматриваться как стоимость потерь углерода при низовых пожарах. На современном этапе для стран с переходной экономикой (в т. ч. и для Беларуси) предложенная стоимость составляет 3–4 USD/t, т. е. 6–8 руб./t при курсе 2,03 руб./USD. Килограмм азота в эквиваленте стоит около 1,6 руб. Зольные элементы (в зависимости от состава P, K, Ca, Mg и другие) могут быть оценены в диапазоне от 0,21 руб./кг до 1,06 руб./кг.

Таким образом, в первом приближении подсчитать косвенные потери от низовых пожаров в денежном выражении можно с помощью таблицы 32 [76].

Таблица 32 – Натуральная и экономическая оценка косвенных потерь от низовых пожаров разной интенсивности

№ п/п	Характеристика насаждения	Интенсивность пожара	Потери, кг/га			Потери, тыс. руб./га
			углерод	азот	зольные элементы	
1	С вер; 10С; 50 лет; Н-16,3 м; D-18,0 см; G-21,15 м ² /га; V-210 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 180
		средняя	2921–6540	60–134	300–755	180–420
		сильная	6541–10570	135–219	756–1352	420–715
2	С бр; 10С; 100 лет; Н-21,8 м; D-25,5 см; G-31,07 м ² /га; V-328 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 360
		средняя	2921–6540	60–134	300–755	360–670
		сильная	6541–10570	135–219	756–1352	670–1150
3	С орл-бр; 10С+Е; 120 лет; Н-25,9 м; D-32,1 см; G-23,86 м ² /га; V-293 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 350
		средняя	2921–6540	60–134	300–755	350–680
		сильная	6541–10570	135–219	756–1352	680–1120
4	С мш; 10С+Е;	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 514,0

№ п/п	Характеристика насаждения	Интенсивность пожара	Потери, кг/га			Потери, тыс. руб./га
			углерод	азот	зольные элементы	
	65 лет; H-23,2 м; D-22,8 см; G-31,54 м ² /га; V-358 м ³ /га	средняя	2921–6540	60–134	300–755	370–780
		сильная	6541–10570	135–219	756–1352	780–1150
5	С орл-чер; 9С1Е+Б; 120 лет; H-29,5 м; D-34,2 см; G-27,11 м ² /га; V-375 м ³ /га	слабая	до 2920	до 59	до 299	до 400
		средняя	2921–6540	60–134	300–755	400–790
		сильная	6541–10570	135–219	756–1352	790–1300

На основании данных, представленных в таблице 32 можно сделать вывод о том, что совокупные экономические потери от низовых пожаров в зависимости от таксационных характеристик насаждения, а также интенсивности пожара колеблются в пределах от 175 руб./га до 1280 руб./га, что, в сравнении с потерями от текущего прироста, является преобладающей суммой.

2.3.4 Апробация разработанной методики

Разработанная методика экономической оценки потерь и затрат в результате наступления различных стихийных бедствий позволяет выполнять как прогнозную оценку, так и фактическую. Расчет основных показателей по данной методике после проведения мероприятий по ликвидации последствий стихийного бедствия позволит получить более точные данные и провести подробный анализ результатов стихийного бедствия. Методика может применяться для оценки потерь и затрат в лесном хозяйстве как в рамках страны, так и локально для отдельных лесхозов и лесничеств. Причем точность расчетов будет выше для отдельных учреждений и их подразделений.

В соответствии с разработанной методикой, была выполнена оценка ущерба от ветровалов 2016 года. Расчеты проводилась для площади поврежденных насаждений (различной степени, в том числе слабой) – 110 тыс. га. При этом объем поврежденной древесины принимался – 6 млн. м³. Полученные значения сравнивались с результатами оценки по действующей методике. Результаты расчетов представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Результаты оценки последствий ветровала 2016 года по действующей и разработанной методике, руб.

Показатели	Методика	
	применяемая	разработанная
Прямые потери		
- образование дополнительного объема древесных отходов	–	1 140 000
- ухудшение товарной структуры заготавливаемой древесины	–	44 175 840
- снижение цен на круглые лесоматериалы	–	-14 143 200
- снижение прироста древесины в поврежденных насаждениях	–	13 398 000
Итого	–	44 570 640
Дополнительные потери		
- недревесной продукции	–	127 015
- повреждение лесных дорог	1 500 000*	1 500 000*
Итого	1 500 000	1 627 015
Косвенные потери		

Показатели	Методика	
	применяемая	разработанная
- туристической и рекреационной деятельности	–	93 625
- ведение охотничьего хозяйства	–	58 427
- снижение защитных функций леса	–	–
- снижение биоразнообразия	–	–
- повреждение лесных почв	–	–
Итого	–	152 052
Затраты на ликвидацию последствий стихийного бедствия		
- лесозаготовительная деятельность	109 053 061	109 053 061
- вывозка лесоматериалов	57 207 857	57 207 857
- прочие затраты (командировочные, доставка людей, техники)	19 782 617	19 782 617
Итого	186 043 535	186 043 535
в том числе дополнительные затраты:		
- заготовка поврежденных деревьев и очистка поврежденных участков	–	40 929 680
Дополнительные затраты		
- лесовосстановление после стихийного бедствия	–	1 914 000
- затраты на защиту лесов	–	–
Итого	–	1 914 000
Суммарные потери и затраты в результате стихийного бедствия	187 543 535	234 307 242

* – Боровлянский спецлесхоз, ГЛХУ «Смолевичский лесхоз», ГЛХУ «Червенский лесхоз»

Анализ выполненных расчетов свидетельствует о том, что затраты на разработку ветровальных лесосек 2016 года составили 186 044 тыс. руб., затраты на восстановление и ремонт дорог составили 1 500 тыс. руб., что в общем равняется 187 543 тыс. руб. Данные виды затрат определялись по применяемой в настоящее время методике в организациях лесного хозяйства.

Вместе с тем разработанная в данной работе методика позволяет оценивать на ряду с прямыми потерями дополнительные и косвенные потери, а также дополнительные затраты на ликвидацию последствий природных катастроф. Так, в составе затрат на разработку ветровальных лесосек (186 044 тыс. руб.) дополнительные затраты, обусловленные сложными условиями эксплуатации техники (снижением норм выработки, увеличением норм расхода топлива, увеличением затрат на техническое обслуживание и ремонт, затрат на перебазировку техники и специалистов, командировочными расходами) составили 40 930 тыс. руб. (22%).

Кроме того, разработанная методика позволяет учесть и ряд других непрямых потерь и дополнительных затрат, которые составили около 46 764 тыс. руб. или 25% от общих затрат на ликвидацию последствий стихийного бедствия. Наиболее значимыми среди них являются потери от ухудшения товарной структуры заготавливаемой древесины (44 176 тыс. руб.), от снижения прироста древесины в поврежденных насаждениях (13 398 тыс. руб.), от образования дополнительного объема древесных отходов (1 140 тыс. руб.), дополнительные затраты на лесовосстановление после стихийного бедствия (1 914 тыс. руб.). Интересным моментом, оказавшимся характерным для ветровала 2016 года является то факт, что цены на реализованную древесину по основным номенклатурным сортаментам увеличились (в том числе за счет экспорта), что и обусловило снижение прямых потерь на 14 143 тыс. руб.

Таким образом, на основании выполненных расчетов по разработанной методике, можно сделать вывод о том, что суммарные потери и затраты в результате ветровала 2016 года составили 234 307 тыс. руб., причем относительно обычных процессов заготовки и лесовосстановления, ежегодно проводимых в стране, дополнительные потери и затраты

составили 89 193 тыс. руб. Применяемая в настоящее время методика учитывает из них только 40 930 тыс. руб. Соответственно около 48 263 тыс. руб. оказались не учтенными. Фактически это либо прямые потери от ухудшения товарной структуры заготовленных лесоматериалов, понесенные дополнительные затраты на лесовосстановление либо потери будущих периодов времени от недополучения доходов от недревесной продукции, туристической и рекреационной деятельности, ведения охотничьего хозяйства и т.д.

Вместе с тем необходимо отметить, что до сих пор не представляется возможным точно оценить ущерб от снижения защитных функций леса, снижения биоразнообразия, повреждения лесных почв и т.д., который возникает в результате природных катастроф. Данные виды ущерба могут стать предметом дальнейших исследований.

Результаты выполненного исследования свидетельствуют о потенциально крупномасштабных последствиях стихийных бедствий. В этой связи представляется целесообразным создание фонда для компенсации ущерба от стихийных бедствий в рамках каждого государственного производственного лесохозяйственного объединения. Создание такого фонда позволит своевременно обеспечить помощь отдельным лесохозяйственным учреждениям, которые пострадали в результате стихийного бедствия и соответственно снизить их финансовые потери.

Выводы по части 2

1. Наиболее разрушительным стихийным бедствием для лесного хозяйства стран Европы долгое время остается сильная ветровая активность. Помимо сильных ветров значительное негативное влияние оказывают и другие виды природных бедствий: пожары, вредители, болезни, излишняя влажность. В последние годы их количество и интенсивность возрастает, что, в первую очередь, связано с изменением климата.

2. В Республике Беларусь к неблагоприятным погодным явлениям можно отнести:

- метеорологические: сильные ветры, шквалы, смерчи, туманы, грады, грозы, обильные осадки, снегопады, метели, чрезвычайная пожарная опасность и др.;
- агрометеорологические: засухи, заморозки, низкие и высокие температуры и др.;
- гидрологические: наводнения, низкие и высокие уровни воды, ранние ледоставы.

Наибольшие повреждения лесного фонда Беларуси за период с 1990 и по сегодняшний день были нанесены пожарами и ураганами, в меньшей степени вредителями, болезнями леса, излишней влажностью, дикими животными.

3. В Беларуси нет специализированной методики оценки потерь и затрат, возникающих при преодолении стихийных бедствий, поэтому в большинстве случаев потери от природных катастроф определялись в натуральном выражении, а затраты по факту выполненных работ. Все расчеты в организациях лесного хозяйства ведутся в соответствии с Методическими указаниями по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в системе Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь. В данных методических указаниях определены состав затрат, включаемых в себестоимость продукции, приведена их классификация по статьям, элементам и другим признакам группировок.

Однако, после разрушительных последствий урагана 2016 года в организациях лесного хозяйства Республики Беларусь столкнулись с необходимостью более полного учета различных видов потерь и дополнительных затрат, связанных с ликвидацией последствий стихийных бедствий, так как все они оказывают значительное влияние на результаты финансовой деятельности организаций в кратко- и долгосрочном периоде времени.

4. Анализ европейских методик по оценке последствий стихийных бедствий в лесном хозяйстве и их сравнение с белорусской методикой показал их различия и позволил выделить ряд факторов, учет которых является необходимым для более полной и точной оценки ущерба. Так, во многих европейских методиках ведется учет потерь лесных экосистемных услуг, оцениваются затраты на защиту почвы, дорог и других сооружений от эрозии, паводков и наводнений, учитываются потери от будущего прироста древесины в лесонасаждениях и затраты на их восстановление.

5. На основании анализа международного и белорусского опыта ликвидации последствий стихийных бедствий в лесах, а также с учетом современных методик и подходов к оценке экономических потерь, разработана усовершенствованная методика, которая позволяет учесть комплекс влияющих факторов и повысить точность оценки. При разработке отечественной методики учитывались наиболее эффективные иностранные практики и специфика ведения лесного хозяйства в Республике Беларусь.

Разработанная методика позволяет оценить потери (прямые, дополнительные и косвенные) и дополнительные затраты, образующиеся в лесном хозяйстве в результате возникновения всех видов стихийных бедствий. В отличие от уже существующих она представляет собой единый методологический комплекс, позволяющий одновременно учитывать:

- прямые потери (увеличение объемов древесных отходов; ухудшение товарной структуры заготавливаемых сортиментов; снижение средних цен на древесину; потери прироста лесонасаждений);

- дополнительные потери (связанные с заготовкой и реализацией грибов, ягод, меда; инфраструктурой и сооружениями);

- косвенные потери (связанные с потерями в области охоты, туризма, рекреации, биоразнообразия, защитных функций лесов и т.д.);
- дополнительные затраты на заготовку поврежденных деревьев и очистку поврежденных участков;
- дополнительные затраты на лесовосстановление поврежденных участков;
- дополнительные затраты на защиту посаженного леса.

Разработанная методика экономической оценки потерь и затрат от комплекса стихийных бедствий позволяет выполнять как прогнозную оценку, так и фактическую. Расчет основных показателей по данной методике после проведения мероприятий по ликвидации последствий стихийного бедствия позволит получить более точные данные и провести подробный анализ последствий стихийного бедствия. Причем точность расчетов будет повышаться с переходом от уровня поврежденного района до уровня лесхозов, лесничеств.

6. По разработанной методике выполнены расчеты с целью ее апробации, на основании которых можно сделать вывод о том, что суммарные потери и затраты в результате ветровала 2016 года составили 234 307 тыс. руб., причем относительно обычных процессов заготовки и лесовосстановления, ежегодно проводимых в стране, дополнительные потери и затраты составили 89 193 тыс. руб. Применяемая в настоящее время методика учитывает из них только 40 930 тыс. руб. Соответственно около 48 263 тыс. руб. оказались не учтенными. Фактически это либо прямые потери от ухудшения товарной структуры заготовленных лесоматериалов, понесенные дополнительные затраты на лесовосстановление либо потери будущих периодов времени от недополучения доходов от недревесной продукции, туристической и рекреационной деятельности, ведения охотничьего хозяйства и т.д.

7. Вместе с тем необходимо отметить, что до сих пор не представляется возможным точно оценить ущерб от снижения защитных функций леса, снижения биоразнообразия, повреждения лесных почв и т.д., который возникает в результате природных катастроф. Данные виды ущерба могут стать предметом дальнейших исследований.

Рекомендации

На основании проведенного исследования для условий ведения лесного хозяйства в Республике Беларусь предложены **следующие рекомендации** по оценке и ликвидации последствий стихийных бедствий:

1. Следует регламентировать мероприятия и действия, необходимые для ликвидации последствий стихийных бедствий, соответствующими документами. При этом должен использоваться опыт ликвидации последствий ветровала в июле 2016 года организациями Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, так как проведенный анализ свидетельствует об эффективной организации выполненных работ. Кроме того, целесообразно использование опыта зарубежных стран в части прогнозирования рисков и ущерба от повреждения насаждений различными стихийными бедствиями; разработки планов по преодолению последствий природных катастроф, разработки и использования различных страховых пакетов, долговременного хранения заготовленной древесины, подходов используемых при принятии решений о древесных породах при восстановлении лесных насаждений, процедур связи с заинтересованными сторонами, мониторинга и борьбы с последующими повреждениями леса и др.

2. В разрабатываемых документах следует отразить вопросы планирования, организации, координации и контроля проведения соответствующих мероприятий:

– создания штабов по разработке ветровальных лесосек в наиболее пострадавших лесхозах, проведение совещаний штабов;

– планирования проведения лесозаготовок;

– организации временных контрольно-пропускных постов лесной охраны;

– организации пунктов сервисного обслуживания и ремонта техники;

– мониторинга поврежденных и прилегающих территорий, установления ориентировочных сроков окончания разработки;

– направления работников других лесхозов на разработку ветровально-буреломных лесосек в пострадавшие лесхозы;

– привлечения к работе в сверхурочное время работников пострадавших лесхозов;

– определения необходимости в дополнительном финансировании, обусловленном усложнением технологии выполняемых работ, снижением норм выработки, увеличением норм расхода ГСМ, а также потерями от ухудшения ассортиментной структуры. Необходимо учитывать дополнительные расходы (командировочные и прочие расходы, связанные с доставкой людей и техники, размещением и проживанием работников).

3. Следует использовать опыт ограничения объемов заготовки древесины на рубках главного пользования для предотвращения снижения стоимости древесного сырья на рынке в результате образования больших объемов древесины.

4. Целесообразно, не смотря на существующий запрет, на экспорт круглых лесоматериалов, предусмотреть возможность реализации ветровальной древесины на экспорт. Так как, именно поставки круглых лесоматериалов от ветровала 2016 года на экспорт позволили за счет более высокой экспортной рентабельности почти полностью перекрыть возросшие издержки и минимизировать финансовую помощь из бюджета.

5. Представляется эффективным создание фонда для компенсации ущерба от стихийных бедствий в рамках каждого государственного производственного лесохозяйственного объединения. Создание такого фонда позволит своевременно обеспечить помощь отдельным лесохозяйственным учреждениям, которые пострадали в результате стихийного бедствия и соответственно снизить их финансовые потери.

6. Следует принять управление кризисом как циклический процесс. Увеличение усилий и затрат на одном этапе может привести к сокращению потребностей во времени и деньгах в течение оставшейся части цикла. То есть, повышение глубины анализа произо-

шедших катастроф, подготовка специалистов и реализация комплекса превентивных мероприятий может позволить в будущем сократить ущерб, сроки и затраты на ликвидацию последствий стихийных бедствий.

7. Представляется целесообразным более широко применять разработанную в работе универсальную методику, так как потери и дополнительные затраты, которые возникают в результате различных стихийных бедствий очень схожи, проявляют себя в течение длительного периода времени и способны значительно повлиять на эффективность лесохозяйственной, лесозаготовительной и лесопильной деятельности. Вместе с тем, применение методики не трудоемко, так как для расчетов в основном используются данные уже собираемые организациями лесного хозяйства.

8. Необходимо продолжить исследования в области повышения точности оценки ущерба от снижения защитных функций леса, снижения биоразнообразия, повреждения лесных почв и т.д., который, возникает в результате природных катастроф и является весьма существенным.

Литература

- 1) Gardiner, B.; Schuck, A.; Schelhas, M.-J.; Orazio, C.; Blennow, K.; Nicoll, B. (2013 b) Living with Storm Damage to Forests. EFI Report – What Science Can Tell Us 3. 129 pp.
- 2) Gardiner, B. и др. Destructive Storms in European Forests: Past and Forthcoming Impacts – Final report to European Commission – DG Environment. 138 pp.
- 3) Vuletić D., Kauzlarić Ž., Balenović I., Krajter Ostoić S. 2014 Assessment of Forest Damage in Croatia Caused by Natural Hazards in 2014. Southeast Eur for 5 (1): 65-79. DOI: <https://doi.org/10.15177/seefor.14-07>.
- 4) Pischedda, P. (2004) Technical Guide on Harvesting and Conservation of Storm Damaged Timber. Stodafor Report. 103 pp.
- 5) FAO/ECE/ILO (1996): Manual on acute forest damage - Managing the impact of sudden and severe forest damage. Report of the FAO/ECE/ILO Joint Committee. Geneva: United Nations.
- 6) FIBOIS 2010, Quantification de la production et de la consommation locale de produits à destination du bois énergie, dans le cadre de l'observation sur les énergies de la CREA, FIBOIS Alsace.
- 7) Odenthal-Kahabka, J. (2005): Handreichung Sturmschadensbewältigung. Hrsg. Landesforstverwaltung Baden-Württemberg und Landesforsten Rheinland-Pfalz. (online manual, accessed 19.01.2018).
- 8) OFEV 2008. Aide-mémoire en cas de dégâts de tempête. Aide à l'exécution pour la maîtrise des dégâts dus à des tempêtes en forêt classées d'importance nationale. Berne: Office fédéral de l'environnement.
- 9) Oosterbaan, A., Van Den Berg, C. A., De Boer, T., De Jong, J. J., Moraal, L. G., Nie-meijer, C. M., Veerkamp, M., Verkaik, E. 2009. Storm en bosbeheer: afwegingen voor het laten liggen of ruimen van stormhout. Wageningen UR, Alterra.
- 10) Riguelle, S. 2010. Plan chablis - Guide pour la gestion des crises chablis en Wallonie. Jambes: Service public de Wallonie.
- 11) Riguelle, S., Hebert, J., Jourez, B. 2015a. Wind-Storm: A decision support system for the strategic management of windthrow crises by the forest community. Forests, 6, 3412-3432.
- 12) Hanewinkel, M.; Peyron, J.L. (2013): The economic impact of storm. In: Gardiner, B.; Schuck, A.; Schelhas, M.-J.; Orazio, C.; Blennow, K.; Nicoll, B. (2013) Living with Storm Damage to Forests. EFI Report – What Science Can Tell Us 3. P 58.
- 13) Sekot, W. (2002): The economic impacts of the windthrow in 1990 as documented by the Austrian forest accountancy data network". Invited background paper zum 'Workshop on Economic Evaluation of Natural Hazards in Forests – Methodological Approaches' am 24.1.2002. 5 S.
- 14) Hartebrodt, C. (2009): Timber Pricing in times of market disturbances (unpublished internal study).
- 15) Adam T. Sikora, Joanna Ukalska «The main costs of natural disasters in the Forest District of Węgierska Gyrka» / Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers), September 2014, Vol. 75 (3): 263–275.
- 16) І.Ф. Калущкий. Вітровали на північно-східному макросхили в Українських Карпатах. Компанія «Манускрипт», Львів – 1998, 201 с.
- 17) Kaliszewski A. 2009. Ekonomiczna i środowiskowa skutkiw huraganu oraz porównanie kosztów regeneracji lasu na wybranych powierzchniach. Sprawozdanie końcowe z realizacji tematu badawczego nr BLP-316 pt. „Monitorowanie zmian na obszarach sztucznej i naturalnej regeneracji lasu w południowo-wschodniej Polsce po klęsce huraganu”. Sękocin Stary. Part I. 37 p.
- 18) Kuc M. 2011. Ekonomiczne skutki orkanu Cyryl w Nadleśnictwie Dąbrowa Tarnowska. In: Współczesne problemy ekonomiki leśnictwa. Międzynarodowa Konferencja zorganizowana pod patronatem Przedwodniczącego Polskiego Towarzystwa Leśnego oraz Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych. Puszczykowo. 7–9 czerwca 2011 r., p. 319–331.

- 19) Szabla K. 2011. Ekonomiczne konsekwencje klęsk żywiołowych w lasach na przykładzie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach. In: Współczesne problemy ekonomiki leśnictwa. Międzynarodowa Konferencja organizowana pod patronatem Przewodniczącego Polskiego Towarzystwa Leśnego oraz Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych. Puszczykowo. 7–9 czerwca 2011 r., p. 265–302.
- 20) Bláha J. 2002. Controversial aspects of nature conservation management in Šumava National Park. Submission from Hnutí DUHA/Friends of the Earth Czech Republic to the IUCN mission to the national park. September 2002. Brno. 65 p.
- 21) Baur P., Bernath K., Holthausen, N., Roschewitz A. 2003. LOTHAR Ökonomische Auswirkungen des Sturms Lothar im Schweizer Wald. Teil I. Einkommens- und Vermögenswirkungen für die Waldwirtschaft und gesamtwirtschaftliche Beurteilung des Sturms. Umwelt-Materialien Nr. 157. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Bern. 190 p.
- 22) Svensson S., Bohlin F., Bäcke J.O., Hultåker O., Ingemarson F., Karlsson S., Malmhäll J. 2011. Ekonomiska och sociala konsekvenser i skogsbruket av stormen Gudrun. Rapport 12/2006. Skogsstyrelsen Jönköping. 112 p.
- 23) Banasik A., Grajny-Olbromska E., Magiera K., Majsterkiewicz I., Pospieszalska W. 2010. Załącznik nr 2 do Zarządzenia nr 67 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 30 grudnia 2010 r. zmieniające Zarządzenie Nr 4 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 23 stycznia 2009 r. w sprawie zasad (polityki) rachunkowości Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe I Planu Kont z komentarzem Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe, 194 p.
- 24). IPCC, 2012, Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- 25). Donat, M. G., Alexander, L. V., Yang, H., Durre, I., Vose, R. and Caesar, J., 2013a, 'Global land-based datasets for monitoring climatic extremes', *Bulletin of the American Meteorological Society* 94(7), 997–1006 (DOI: 10.1175/BAMS-D-12-00109.1).
- 26). EEA, 2017a, Climate change, impacts and vulnerability in Europe – An indicator-based report, EEA Report 1/2017, European Environment Agency.
- 27) Russo, S., Dosio, A., Graversen, R. G., Sillmann, J., Carrao, H., Dunbar, M. B., Singleton, A., Montagna, P., Barbola, P. and Vogt, J. V., 2014, 'Magnitude of extreme heat waves in present climate and their projection in a warming world', *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 119(22), 12500–12512 (DOI: 10.1002/2014JD022098).
- 28) Alfieri, L., Feyen, L., Dottori, F. and Bianchi, A., 2015b, 'Ensemble flood risk assessment in Europe under high end climate scenarios', *Global Environmental Change* 35, 199–212 (DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2015.09.004).
- 29). <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/forest-fire-danger-2/assessment>
- 30). Tampakis, S., Papageorgiou, A. Karanikola, P. Arabatzis, G. and Tsantopoulos, G. (2005). The forest fires in the Mediterranean from a policy point of view. *New Medit, Mediterranean Journal of Economics, Agriculture, and Environment*. 3:47-51.
- 31). Joint Research Centre, European Commission, Annual technical Report (2012).
- 32) Baron. U., W. Hercher, W., Nain, W., Pistorius, T. (2002): Testbetriebsnetze der Forstwirtschaft in Baden-Württemberg – Betriebswirtschaftliche Ergebnisse der Waldbesitzarten im FWJ 2000 (Sturmjahr „Lothar“). *Berichte Freiburger Forstliche Forschung*. Heft 34.
- 33) Kont, A., Jaagus, J., Orviku, K., Palginxmm, V., Ratas, U., Ravis, R., Suursaar, U, H. (2006). The 9 January 2005 storm impact on the Estonian coastal area. <http://www.eco.edu.ee/avalik/astra/GudrunEst%2017.01.pdf> (accessed 23.12.2017).
- 34) Nieuwenhuis M., O'Connor, E. (2001a): Financial impact evaluation of catastrophic storm damage in Irish forestry: a case study. I. Stumpage losses, *Forestry: An International Journal of Forest Research*, Volume 74, Issue 4, 1 January 2001, Pages 369–381, <https://doi.org/10.1093/forestry/74.4.383> (accessed 17.12.2017).

- 35). Nieuwenhuis M., O'connor, E. (2001b): Financial impact evaluation of catastrophic storm damage in Irish forestry: a case study. II. Future revenue losses, *Forestry: An International Journal of Forest Research*, Volume 74, Issue 4, 1 January 2001, Pages 383–393, <https://doi.org/10.1093/forestry/74.4.383> (accessed 17.12.2017).
- 36). Nain, W. (2002): Auswirkungen des Orkans „Lothar“, Darstellung der Wirtschaftsergebnisse 2000. In: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.): *Wissenstransfer in Praxis und Gesellschaft: FVA-Forschungstage 5. – 6. Juli 2001*. Freiburg: Schriftenreihe Freiburger Forstliche Forschung Bd. 18; S.13 – 22.
- 37). Gardiner, B.; Blennow, K.; Carnus, J.-M.; Fleischer, P.; Ingemarson, F.; Landmann, G.; Lindner, M.; Marzano, M.; Nicoll, B; Orazio, C.; Peyron J. L.; Reviron, M. P.; Schelhaas M. J.; Schuck, A.; Spielmann, M.; Usbeck, T. (2013a): *Destructive Storms in European Forests: Past and Forthcoming Impacts*. EFI Report for the European Commission https://www.google.de/search?q=evaluation+storm+damage+forestry&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&dcr=0&ei=bjA5WvSUK87w8AfHsbfQBw (accessed: 17.12.2017).
- 38). Gardiner, B.; Blennow, K.; Carnus, J.-M.; Fleischer, P.; Ingemarson, F.; Landmann, G.; Lindner, M.; Marzano, M.; Nicoll, B; Orazio, C.; Peyron J. L.; Reviron, M. P.; Schelhaas M. J.; Schuck, A.; Spielmann, M.; Usbeck, T. (2013c): *Destructive Storms in European Forests: Past and Forthcoming Impacts*. EFI Report for the European Commission; Appendix 2: Report from Workshop on 'Policies for Forest Storm Damages Mitigation and Restoration. 31 p.
- 39). Grayson, A.J. (Ed.) (1989): *The 1987 Storm – Impacts and responses*. Forestry Commission Bulletin 81. 46 p.
- 40). Buwal (Eds.) (2004): *Lothar Rechenschaftsbericht. Materielle und finanzielle Bilanz 2000–2003*. 34 p.
- 41). Электронный ресурс – TBN BMEL: <https://www.bmel-statistik.de/de/forst-holz/>.
- 42) Hartebrodt, C.; Chtioui, Y. (2015): Zielbezogenes Risikomanagement mit der EVA Methode. *AFZ DerWald* 23/2015. P 26-29.
- 43) Karlsson, S. (2016): *Kostnader och intäkter i det storskaliga skogsbruket 2016 - Costs and revenues for measures in large-scale forestry in 2016*, Skogsstyrelsen. 17 p.
- 44) FAND Austria
- 45) Sikora, A.T. ; Ukalska, J. (2014): *The main costs of natural disasters in the Forest District of Węgierska Gyrka Leśne Prace Badawcze, 2014, Vol. 75 (3): p 263–275*.
- 46) Arnold, M. (2003): *Synthesebericht Rundholzlagerung – Erfahrungen nach dem Orkan «Lothar» (1999)*. Projekt WN 19/01, EMPA, Abt. Holz / BUWAL, Eidg. Forstdirektion. April 2003.
- 47) Odenthal-Kahabka, J. (2004): *Sturm „Lothar“ – Bewältigung der Sturmschäden in den Wäldern Baden-Württembergs – Dokumentation, Analyse, Konsequenzen*. Bd. 73 Schriftenreihe der Landesforstverwaltung. Eigenverlag Ministerium Ländlicher Raum. Stuttgart. 434 p.
- 48) LWF (2014): *Merkblatt 7. Rundholzlagerung*. 6 pp.
- 49) Martinik, A.; L. Dobrovlná, L.; Hurt, V. (2014): *Comparison of different forest regeneration methods after windthrow*. *Journal of Forest Science*, 60, 2014 (5): p 190–197.
- 50) *Landtag von Baden-Württemberg (2016): Drucksache 16 / 576, 16. Wahlperiode 19. 09. 2016*.
- 51) *Croatian Parliament (1998) The Methodology for Damage Assessment Caused by Natural Disasters (in Croatian)*. Official Gazette 96/98, Zagreb, Croatia. URL: <http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx> (12 February 2014).
- 52) *Ministry of Agriculture and Forestry (1997). Regulations on forest management – Chapter VIII, Determination of fees for transferred and limited rights to forest and forest land (in Croatian)*. Official Gazette 11/97, 121/97, Zagreb, Croatia. URL: <http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx> (12 February 2014).
- 53). Vuletić D, POSAVEC S, Krajer S, Paladinić E 2010 *Payments for environmental services (PES) in Croatia – public and professional perception and needs for adaptation*. *South-East Eur For* 1 (2): 61-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.15177/see-for.10-07>.

- 54). Delić S, Bećirović DŽ 2012 The importance and necessity of total economic valuation of forests. In: Scientific conference “Forests as quality indicators of environment”. Academy of Science of Bosnia and Herzegovina.
- 55). Delić S, Vuletić D, Zadnik-Stirn L, Avdibegović M, Bećirović DŽ, Mutabdžija S, Marić B, Pezdevšek-Malovrh Š 2013 Models of Financing Forest Ecosystem Services in the Federation of Bosnia and Herzegovina, Croatia and Slovenia. In: Šišček D, Dudnik R, Hrib M (eds) Socio-economic Analyses of Sustainable Forest Management, Prague, Czech Republic, 15-17 May 2013. IUFRO Unit 4.05.00 (Managerial economics and accounting) and Czech University of Life Sciences Prague, Prague, Czech Republic, pp. 15–22.
- 56) Ciancio O., Corona P., Marinelli M., Pettenella D. (2007): Valutazione dei danni da incendi boschivi. Accademia Italiana di Scienze Forestali. FIRENZE 2007.
- 57) Simonotti M., 1997 – La stima immobiliare. Utet, Torino.
- 58). De Mare G., MORANO P., 2002 – La stima del costo delle opere pubbliche. Utet, Torino.
- 59). Gallerani V., Zanni G., Viaggi D., 2004 – Trattato di estimo. McGraw-Hill, Milano.
- 60). Merlo M., 1993 – Elementi di economia ed estimo forestale-ambientale. Patron, Bologna.
- 61). Stellin G., Rosato P., 1998 – La valutazione dei beni ambientali. CittaStudi, Torino.
- 62). Marangon F., Tempesta T., 2001 – La valutazione dei beni ambientali come supporto alle decisioni pubbliche. Forum, Udine.
- 63). Anpa, 2002 – Il danno ambientale ex art.18 L. 349/86. Aspetti teorici e operativi della valutazione economica del risarcimento danni. ANPA, Roma.
- 64). Michieli I., Michieli M., 2002 – Trattato di estimo. Edagricole, Bologna.
- 65) Национальный доклад: Уязвимость и адаптация к изменению климата в Беларуси. Минск, ПДУП «Типография Федерации профсоюзов Беларуси», 2014, 45 с.
- 66) Зеленый портал. [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://greenbelarus.info/articles/03-08-2017/epidemiya-koroeda-pomogut-li-rubki-izbavitsya-ot-vreditelya>. – Дата доступа: 06.04.2018.
- 67) Воспроизводство, защита леса и лесные пожары в Республике Беларусь за 2012 год: статистический бюллетень / Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2013. – 28 с.
- 68) Воспроизводство, защита леса и лесные пожары в Республике Беларусь за 2013 год: статистический бюллетень / Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2014. – 27 с.
- 69) Воспроизводство, защита леса и лесные пожары в Республике Беларусь за 2014 год: статистический бюллетень / Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2015. – 27 с.
- 70) Воспроизводство, защита леса и лесные пожары в Республике Беларусь за 2015 год: статистический бюллетень / Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2016. – 26 с.
- 71) Воспроизводство, защита леса и лесные пожары в Республике Беларусь за 2016 год: статистический бюллетень / Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 26 с.
- 72) Положение о порядке исчисления размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде, и составления акта об установлении факта причинения вреда окружающей среде. Утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 июля 2008 г. № 1042.

73) О таксах для определения размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде. Указ Президента Республики Беларусь от 24 июня 2008 г. № 348.

74) Методические указания по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в системе Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь: утв. постановлением МЛХ РБ 31.12.2008, № 342. – Минск, 2008. – 111 с.

75) Классификация ветровально-буреломных лесосек с учетом эксплуатационных особенностей их освоения // П. А. Протас [и др.] // Труды БГТУ. – № 2 (158): Лесная и деревообаб. пром-сть. – С. 51–52.

76) Клімчкі Г.Я., Рыхтэр І.Э., Бахур А.У., Шаліма П.У. Ацэнка ўскоснай шкоды ад нізавых пажараў рознай інтэнсіўнасці // Труды БГТУ. 2009. Сер. 1. Вып. XVII, Лесное хозяйство. С. 108–110.

ПРИЛОЖЕНИЯ

III Состояние и перспективы развития лесного хозяйства Республики Беларусь

Лесное хозяйство Беларуси имеет важное значение для стабильного функционирования лесного сектора страны, способствует развитию смежных отраслей экономики, вносит весомый вклад в выполнение подписанных Республикой Беларусь международных договоров в сфере охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата. Его экономическая, экологическая и социальная роль неуклонно возрастает. Это дает основания полагать, что в современных условиях лесное хозяйство из традиционно сырьевой отрасли превращается в инфраструктурную, одну из ключевых в сельских районах страны.

Все без исключения леса имеют государственную форму собственности, частных лесов нет. Органами государственного управления лесами являются Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь (88,0% площади), Управление делами Президента Республики Беларусь (7,9%), Министерство по чрезвычайным ситуациям (2,3%), Министерство обороны (0,9%), Национальная академия наук Беларуси (0,4%), Министерство образования (0,3%) и местные исполнительные и распорядительные органы (0,2%). Леса управляются 118 юридическими лицами, из них 98 находятся в ведомстве Министерства лесного хозяйства. В системе Министерства лесного хозяйства работает около 36 тыс. человек.

По состоянию на 1 января 2017 года лесной фонд Республики Беларусь составляет 9 565,8 тыс. га. Покрытые лесом земли составляют 8 259,4 тыс. га, в том числе возможные для эксплуатации – 6 575,7 тыс. га, или 79,6%. Общий запас насаждений – 1 772,5 млн. м³, из них возможные для эксплуатации – 1 439,0 млн. м³, или 81,2%. На одного жителя Республики Беларусь приходится 183 м³ запаса древесины.

Преобладающие леса – хвойные (66,7%), из них более половины составляют насаждения сосны обыкновенной 50,1%. На рисунке 59 представлено распределение лесных насаждений по породам.

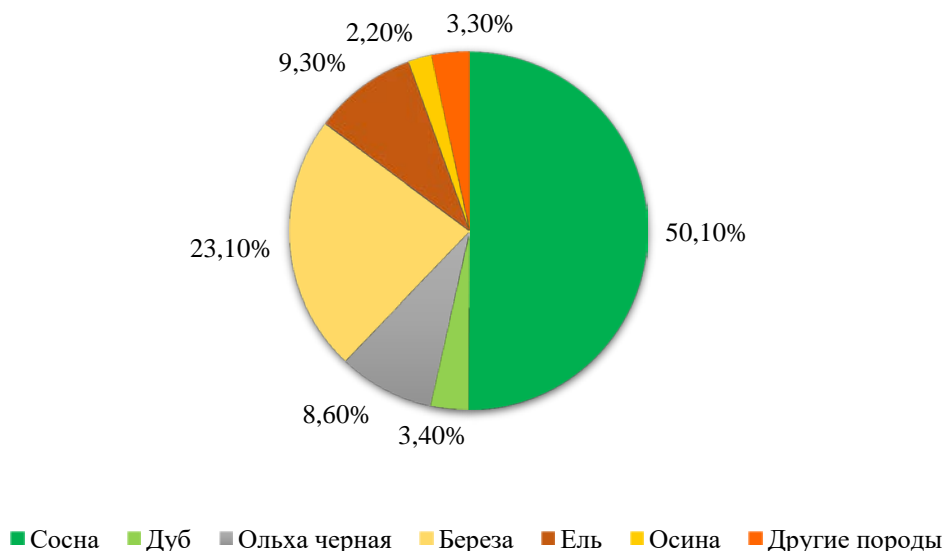


Рисунок 59 – Структура породного состава насаждений
Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Чистых насаждений (одна порода в составе) – 27,4%, преобладают смешанные древостои с участием в составе 2–3 пород – 57,8%. Основные серии типов леса: мшистая, орляковая, папоротниковая, кисличная, черничная, долгомошная.

Часто в составе смешанных древостоев встречаются клен, ясень, липа, ивы, граб, ильмовые виды, однако доля насаждений с преобладанием этих аборигенных пород суммарно не превышает 1%. Местные лесные древесные породы, которые находятся под угрозой исчезновения – пихта белая и дуб скальный. Из редких формаций насаждений в последнее время значительно сократились площади ясеня обыкновенного из-за его массового усыхания.

Лесистость территории республики – 39,8% (рисунок 60). Запас на 1 га покрытых лесом земель – 215 м³; запас спелых и перестойных насаждений – 264 м³/га. По основной породе, сосне обыкновенной, средний запас составляет 238 м³/га.

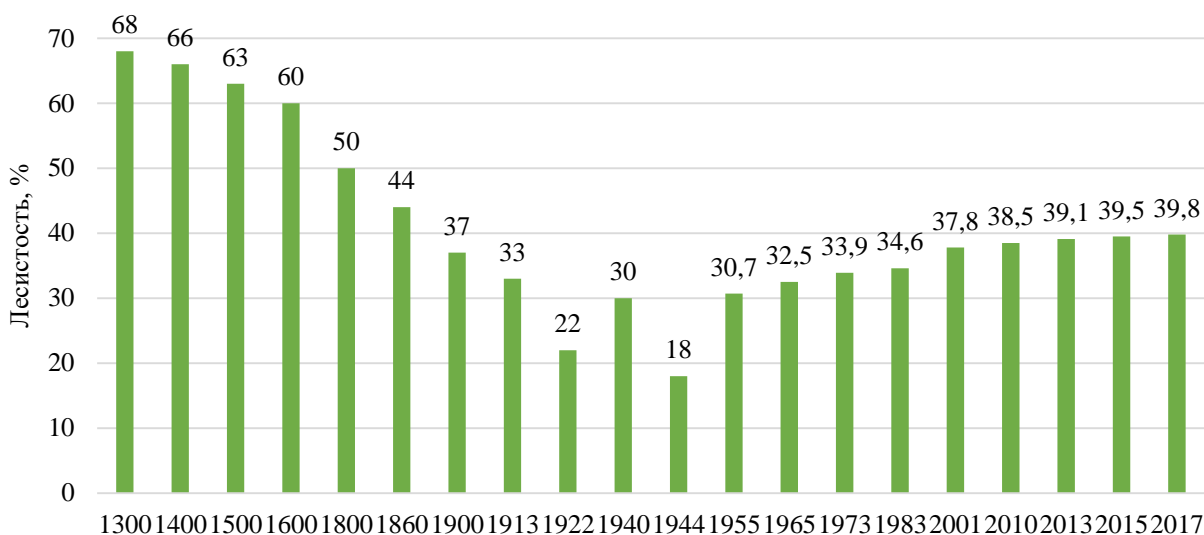


Рисунок 60 – Динамика лесистости территории Республики Беларусь

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

Возрастная структура лесов республики неравномерная и требует оптимизации (рисунок 61): молодняков – 18,1%, средневозрастных – 44,3%, приспевающих – 24,0%, спелых и перестойных – 13,6%. Средний возраст лесных насаждений – 55 лет, средняя полнота – 0,71.

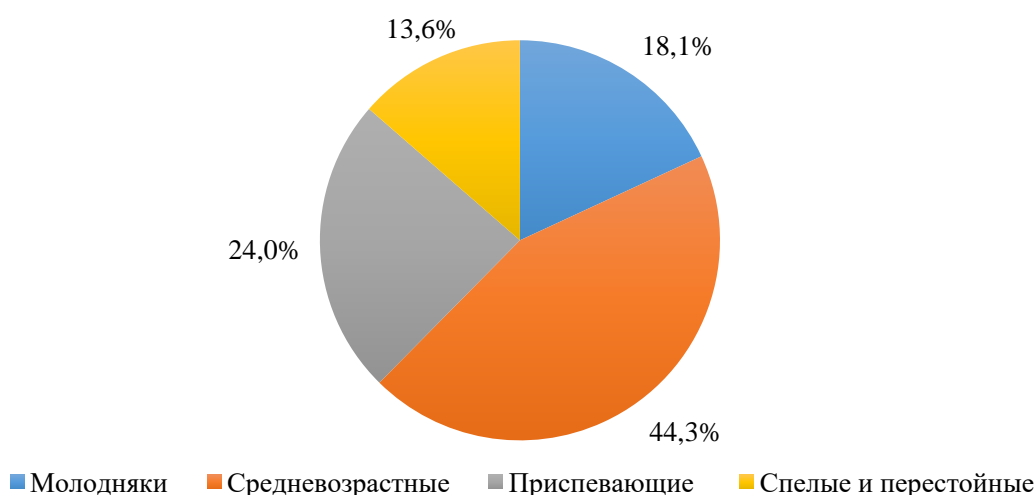


Рисунок 61 – Распределение насаждений по группам возраста

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

В составе особо охраняемых природных территорий 1 179,8 тыс. га покрытых лесом земель (14,3%), в их числе: в заповеднике – 75,9 тыс. га, национальных парках – 265,3 тыс. га,

заказниках республиканского и местного значения – 831,5 тыс. га, относятся к памятникам природы – 7,1 тыс. га.

По оценке специалистов общая стоимость лесных ресурсов на 01.01.2017 года составила 11,6 млрд. долл. США, в том числе стоимость стволовой древесины – 5,1 млрд. долл. США (44%). Стоимость 1 га покрытых лесом земель составила 1,4 тыс. долл., 1 га общей площади лесного фонда – 1,2 тыс. долл. США. Доля лесного сектора в ВВП страны составляет около 2,7%.

Ежегодный прирост древесины позволяет обеспечить экономику Республики Беларусь необходимым сырьем без сокращения общего запаса лесонасаждений. Так, при ежегодном приросте древесины 32,1 млн. м³ годовой объем лесозаготовок составляет около 19 млн. м³.

В целях повышения доходности лесного хозяйства с 2013 г. в отрасли начался переход на реализацию древесины только в заготовленном виде. При этом продажа древесины в заготовленном виде обеспечивает основную часть дохода лесохозяйственных организаций. Деревообрабатывающие предприятия приобретают круглые лесоматериалы посредством участия в биржевых торгах. Продажа древесины через биржу является обязательной для лесохозяйственных организаций.

Для частных, совместных и иностранных компаний существует возможность оказания услуг лесхозам в сфере заготовки древесины.

В 2016 г. в лесах Министерства лесного хозяйства заготовлено 18,2 млн. м³ древесины, в том числе 15,1 млн м³ (78%) – заготовлено лесхозами, из которых 46% древесины заготавливается многооперационной техникой (рисунок 62).

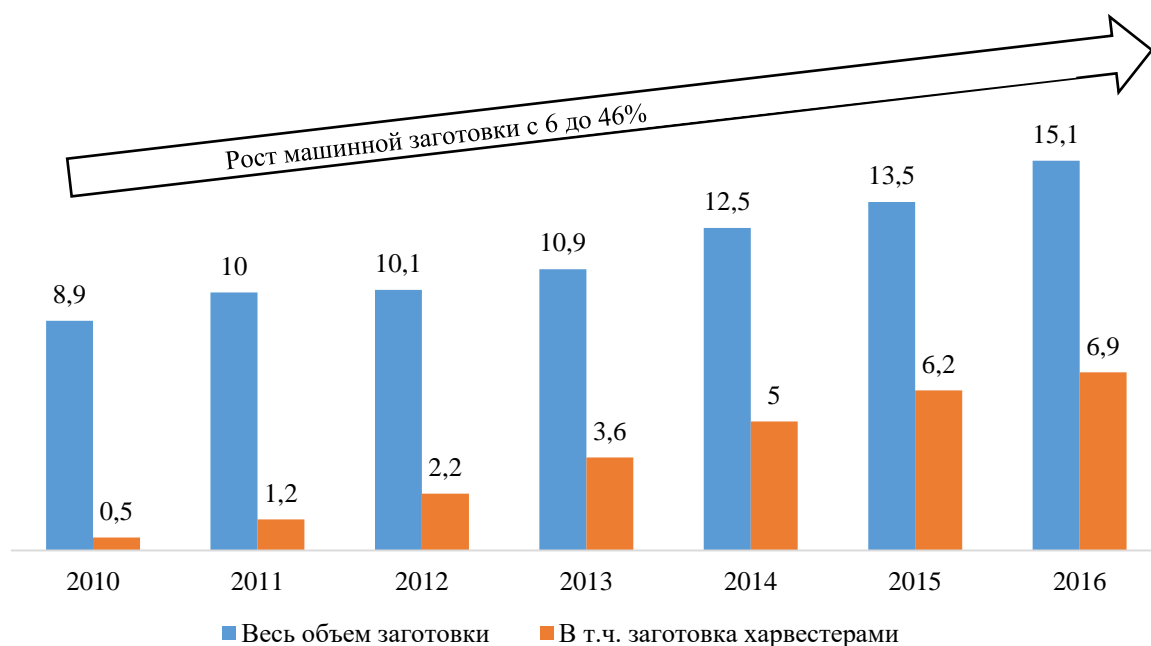


Рисунок 62 – Динамика заготовки древесины, млн. м³

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

По системе Лесного попечительского совета (FSC) сертифицирован 81 лесхоз (81,6% всего лесного фонда Министерства лесного хозяйства), а по системе Общоевропейского совета по лесной сертификации (PEFC) сертифицированы 95 лесхозов Министерства лесного хозяйства.

В Республике Беларусь в основном применяются искусственные способы лесовосстановления (рисунок 63).



Рисунок 63 – Лесовосстановление в Республике Беларусь, га

Источник: по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

В последние годы значительные инвестиции в лесном хозяйстве направляются на приобретение техники для подготовки почвы, ухода за лесными культурами, техническое переоснащение и развитие инфраструктуры питомнического хозяйства, строительство новых питомников и теплиц в целях выращивания посадочного материала для создания лесных культур, декоративного посадочного материала, выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. В результате лесное хозяйство полностью обеспечено собственным посадочным материалом и ежегодно поставляет его на экспорт в объеме 33 млн. шт. В целом питомническое хозяйство является окупаемым.