

ОРИГИНАЛЬНЫЕ
СТАТЬИ

УДК 630*181.9

**ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСНОГО ОТПАДА
В КОРЕННЫХ ЕЛЬНИКАХ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКОЙ ТАЙГИ***

© 2012 г. В. Г. Стороженко

Институт лесоведения РАН,

143030 Успенское, Одинцовский р-н, Московская обл. E-mail: lesoved@mail.ru

Поступила в редакцию 15.03.2010 г.

Обсуждается возможность изучения балансовых процессов накопления и разложения биомассы в лесных сообществах. Древесный отпад рассматривается как важный консорт лесного биогеоценоза в процессах накопления и разложения биомассы лесных сообществ. В коренных не затронутых антропогенным воздействием лесных сообществах определяются запасы текущего древесного отпада и валежа в абсолютных и относительных величинах как одной из структур общего баланса биомассы эволюционно формирующихся лесов. Вычисляются их средние показатели, которые рассматриваются как типичные для коренных лесных сообществ.

Общий древесный отпад, текущий древесный отпад, валеж, коренные ельники тайги.

Дебрис, древесный отпад, а в современной трактовке – крупные древесные остатки (КДО), как структура лесного сообщества имеет свое особое положение в его строении, составляя необходимое и существенное звено в круговороте вещества и энергии в лесных экосистемах. В то же время в трактовках лесного биогеоценоза он не относится к фитоценозу и не рассматривается как горизонт лесной подстилки. Тем не менее параметры древесного отпада имеют вполне определенные, хорошо фиксирующиеся в его строении морфологические, экологические и функциональные характеристики, которые дают веские основания для выделения древесного отпада в структуру ценотического уровня в иерархии лесного биогеоценоза. В коренных лесах естественного происхождения, тем более эволюционного развития, девственных, древесный отпад, как одна из структур лесного сообщества, составляет важную консорцию, подчиненную в системе консортивных взаимоотношений биогеоценоза общим закономерностям функционирования лесного социума, которые диктуют ему так же закономерно выстраивать свои собственные структуры.

Ранее нами обоснован тезис о том, что в коренных разновозрастных лесах, развивающихся эволюционным путем, без заметного вмешатель-

ства эндогенных факторов разрушения их структуры, процессы ослабления деревьев фитоценоза, отмирания их определенной части, перевода их в сухостой и валеж, накапливание определенных объемов сухостоя и валежа, скорость разложения древесного отпада и переход его в категорию верхних слоев почвы составляют единый, сбалансированный с процессами накопления биомассы автотрофами, механизм функционирования лесного сообщества [6, 9].

В этом механизме в идеальном варианте все перечисленные параметры должны иметь определенные числовые характеристики, описывающие этот баланс. Понятно, что лесному сообществу в жестких природных условиях достичь идеального баланса процессов накопления и разложения биомассы практически невозможно из-за постоянного воздействия различных дестабилизирующих его структуры природных, преимущественно абиотических, факторов. Но теория этого баланса обоснована и принята лесной наукой довольно давно. Понятия “климакс” или “полная выработанность” по отношению к лесным сообществам в теории фитоценологии имеют ясные очертания [8, 10, 11, 13]. В числовом выражении климаксовый биогеоценоз представляет собой разновозрастный лес, имеющий в составе древостоя постепенно снижающееся число деревьев в возрастных поколениях от последнего к первому. Кривая, описывающая этот порядок, должна

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президиума РАН “Живая природа”.

иметь форму пилы с постепенно снижающейся высотой “зубьев” по мере увеличения возраста деревьев [2]. В объемном выражении климаксовый лес должен иметь в возрастных поколениях приблизительно равные или постепенно и незначительно повышающиеся объемы деревьев в возрастных поколениях, начиная с предпоследнего поколения. Некоторые авторы считают, однако, что кривая, описывающая объёмные показатели деревьев в возрастных поколениях, должна иметь вид нормального распределения [1]. Наши многолетние исследования структур разновозрастных девственных лесов таежной зоны склоняют нас к убеждению, что более близка к истине первая версия, которой мы и придерживаемся. Одной из составляющих упомянутого выше баланса является древесный отпад, а в его составе валеж. Теоретически в климаксовых лесах числовые и объёмные показатели валежа в грациях по стадиям разложения должны иметь характеристики распределения в возрастных поколениях, аналогичные показателям распределения деревьев в возрастных поколениях. Однако в естественных природных условиях абсолютные значения этих величин всегда изменены, поскольку состояние климакса не может быть долговечным и динамика формирования возрастного состава древостоев разновозрастного леса всегда имеет прерывистый нерегулярный характер, что отражается и на показателях текущего древесного отпада в составе древостоев и валежа по стадиям разложения. Тем не менее близкие к состоянию баланса показатели вполне могут быть определены и описаны. При этом в непрерывном процессе расходной части баланса накопления и деструкции биомассы в “выработанных” лесах эти показатели должны составлять всегда определённую часть, соизмеримую с другими показателями в каждом конкретном условиях произрастания биогеоценозов. Чем ближе к состоянию климакса лесное сообщество, в котором возможно определить в числовом выражении показатели расходной цепи, тем точнее будут известны базовые значения деструктивной части древесной составляющей общего баланса.

Деструктивная часть древесного комплекса лесного биогеоценоза в общем балансе, как отмечено выше, включает в себя процессы ослабления деревьев фитоценоза, отмирания их определенной части, перевода их в сухостой и валеж, накапливания определённых объемов сухостоя и валежа, скорость разложения древесного отпада и переход его в категорию верхних слоев почвы. В настоящем сообщении делается попытка представить некоторые числовые и объёмные показатели этих процессов. При этом необходимо

сделать акцент на то, что мы, конечно, не можем претендовать на решение значительной части проблемы оценки балансовых значений биомассы расходной части лесных сообществ. Делается попытка обозначить тенденции в процессах накопления и разложения древесного отпада в естественно эволюционно развивающихся лесных сообществах, наиболее приближенных к состоянию сбалансированных лесов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в коренных разновозрастных лесах таежной зоны Русской равнины. Выводы основаны на анализе структур древостоев, в том числе древесного отпада, на более чем 300 пробных площадях, расположенных в древостоях основных зональных формаций. В настоящем сообщении приводятся результаты изучения в основном девственных еловых лесов в регионах таежной зоны – граница зоны смешанных лесов и подзоны южной тайги (Центрально-лесной биосферный государственный заповедник), подзона южной тайги (заповедник “Кологривский лес”), подзона средней тайги (Национальный парк “Водлозерский”, резерват “Вепсский лес”, Печоро-Илычский заповедник, урочище “Атлека” Вытегорского р-на Вологодской обл.), подзона северной тайги (Национальный парк “Паанаярви”, Кандалакшский лесхоз Мурманской обл., Ломовской лесхоз Архангельской обл., Национальный парк “Югыд-Ва” Коми). Для анализа отбирались биогеоценозы наиболее распространенных и производительных типов леса относительно-разновозрастных, разновозрастных и абсолютно-разновозрастных возрастных характеристик, демулационных, дигрессивных и климаксовых фаз динамики. Величина пробных площадей составляла 0.2–0.6 га. На пробных площадях проводился цикл исследований, включавший в себя определение состояния деревьев* [3], бурение деревьев с определением их возраста, наличия и типа гнили, картирование расположения деревьев и валежа, разделение его по стадиям разложения [4], определение количества и состава естественного возобновления, видовой состав био- и ксилотрофных дереворазрушающих грибов. Массив исследований позволяет определить структу-

* Категории состояния деревьев изложены в “Санитарных правилах в лесах РФ” 2002 г., отменённых в 2007 г. В принятых взамен них “Правилах санитарной безопасности в лесах РФ” 2007 г. категории состояния деревьев не приведены.

Таблица 1. Признаки отнесения деревьев текущего древесного опада к определенной категории состояния

Категория состояния	Признаки
Усыхающие	Изреженность крон и дефолиация более 80%, хвоя (листва) желтого или желто-зеленого цвета. Прирост текущего года отсутствует или едва заметен. Возможно заселение стволовыми вредителями – короедами, усачами, златками. Если ранее дерево имело поражение грибами биотрофного комплекса, на стволе могут присутствовать плодовые тела дереворазрушающих грибов.
Свежий сухостой	Остатки хвои (листвы) желтого или бурого цвета или она отсутствует полностью. Ветки последнего порядка сохранны, кора или сохранена или частично опала в результате деятельности стволовых вредителей и птиц. Как правило, стволы заселены и активно повреждаются насекомыми – усачами, короедами, златками, смолевками, древесинником и др. Входные и вылетные отверстия этих вредителей. Если ранее дерево имело поражение дереворазрушающими грибами, на стволе могут присутствовать плодовые тела грибов биотрофного комплекса. Начало этапа активного заселения древесины деревоокрашивающими грибами и грибами ксилотрофного комплекса. Первые 1–3 года после начала усыхания. По состоянию древесины деревья могут быть отнесены к первой стадии разложения.
Старый сухостой	Хвоя отсутствует. Ветки последнего порядка, как правило, не сохранились и по мере старения деревьев сухостоя не сохраняются ветви последующих порядков. Кора осыпалась полностью или сохранилась небольшими фрагментами. Стволовые вредители вылетели. Появление плодовых тел грибов, характерных для сапротрофного комплекса породы дерева. Более 2–3 лет после начала усыхания. По состоянию древесины деревья могут быть отнесены ко второй стадии разложения.

ру и динамические характеристики биогеоценозов и древесного опада коренных ельников тайги.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Древесный отпад в лесном биогеоценозе подразделяется на текущий древесный отпад и валеж. Понятием “текущий древесный отпад” в лесозащите и лесной фитопатологии определяется та часть древесного полога биогеоценоза, которая в результате отмирания определенного количества деревьев выходит из состава автотрофного комплекса биогеоценоза, т.е. его продуцентов. Основным качественным признаком перехода деревьев из категории продуцентов в категорию древесного опада служит отсутствие процессов фотосинтеза и метаболизма. В этом качестве древесный отпад в трофических цепях лесного сообщества переходит в сферу деятельности консументов и далее редуцентов, т.е. становится субстратной основой гетеротрофного комплекса лесного биогеоценоза.

Текущий древесный отпад по качественным характеристикам подразделяется на свежий и старый. В табл. 1 приведены характеристики, изложенные в “Санитарных правилах в лесах Российской Федерации” [3], с некоторыми нашими уточнениями, на основании которых текущий

древесный отпад относят к определенной категории. При этом к текущему древесному отпаду мы относим и деревья категории усыхающих, т.к. деревья этой категории не могут перейти в более высокие категории и обречены, как правило, в течение года перейти в категорию свежего сухостоя.

В составе древостоя деревья категорий старого сухостоя могут находиться до 10–15 лет. В редких случаях, которые характерны для условий северной тайги, особенно в местообитаниях с незначительным почвенным увлажнением, – до 20 лет. За этот период их древесина фрагментами может проходить до двух стадий разложения.

Приведенная выше шкала разделения текущего древесного опада в позициях свежего и старого сухостоя в значительной мере может применяться и для характеристики валежа, который также имеет градации свежего и старого (свежий и старый валеж).

Представленная методика позволила вычислить средние значения величин текущего древесного опада для древостоев коренных девственных лесов тайги в основном еловых формаций (табл. 2). Данные, приведенные в таблице, обозначают процентное отношение числа деревьев определенной

Таблица 2. Доли (%) категорий состояния деревьев в коренных древостоях таежной зоны

Категория состояния деревьев	Граница*	Южная тайга	Средняя тайга	Северная тайга
Здоровые	59.4±1.6	57.8±2.1	51.8±1.8	51.2±1.8
Ослабленные	25.3±1.8	29.6±2.0	27.0±1.7	25.8±1.6
Сильно ослабленные	6.8±0.6	5.8±0.5	11.0±1.0	10.0±1.2
Усыхающие	1.9±0.3	2.0±0.3	4.0±0.5	2.0±0.3
Свежий сухостой	0.4±0.1	0.4±0.1	1.1±0.4	1.0±0.1
Старый сухостой	6.2±1.0	4.4±0.9	5.1±0.4	10.0±1.2
Всего текущего отпада	8.5	6.8	10.2	13.0

* Граница зоны смешанных лесов и подзоны южной тайги (Центрально-лесной биосферный заповедник). Жирным шрифтом выделены категории состояния деревьев, относящиеся к текущему древесному отпаду.

Таблица 3. Характеристики ТДО коренных древостоев таежной зоны

№ п.п.	Лесоводственная характеристика: состав, тип леса, полнота, бонитет, возрастная структура, фаза динамики	Объёмы ТДО по категориям состояния, м ³ га ⁻¹			Общий объём ТДО, м ³ га ⁻¹	Запас древостоя, м ³ га ⁻¹	% ТДО от запаса древостоя
		усыхающие	свежий сухостой	старый сухостой			
Граница зоны смешанных лесов и подзоны южной тайги (Центрально-лесной биосферный заповедник)							
1	10Е+Б; кис-чер; 0.7; I; Ор; Дм-Дг	0.1	1.1	2.2	3.4	448.0	0.7
2	8Е10с1Б; кис-нем; 0.7; I; Ар; Кл.	4.32	–	7.93	12.25	328.4	3.7
3	9Е1Б+Ос; кис-чер; 0.8; I; Ар; Кл	3.29	–	17.87	21.16	483.8	4.4
4	8Е1Б1Ос+С; сф.-чер-дм; 0.7; III Ар; Кл.	5.44	–	3.69	9.13	243.9	3.7
Подзона южной тайги (Заповедник “Кологривский лес”)							
5	8Е1Б1Лп+Пх; кис-щит; 0.8; I; Ар; Кл	1.66	4.16	24.94	30.76	461.2	6.7
6	8Е2Б+Пх; чер-кис-зл; 0.8; I; Ар; Кл	0.81	–	5.23	6.04	289.9	2.1
7	10Е+Лп,Б; кис-щит; 0.8; I; Ар; Кл	2.14	4.47	31.12	37.73	365.3	10.3
8	10Е+Б; чер-сф; 0.8; III; Ор; Дм	3.42	2.75	2.37	8.54	162.6	5.3
Подзона средней тайги (Национальный парк “Водлозерский”, резерват “Вепский лес”, Печоро-Илычский заповедник)							
9	9Е1С+Б; чер-мш-сф; 0.7; III; Ар; Дм-Кл.	0.35	12.52	9.36	22.23	308.9	7.2
10	10Е+Ос; май-чер.; 0.8; II; Ар; Кл	1.2	–	8.3	9.48	354.5	2.7
11	10Е; май-кис; 0.8; II; Ар; Кл	1.83	22.21	20.18	44.22	361.3	12.2
12	10Е+С, Б; чер; 0.7; III; Ар; Дм-Дг	2.32	–	0.11	2.43	327.3	0.73
Подзона северной тайги (Мурманская обл., Карелия, Архангельская обл, Национальный парк “Югыд Ва”)							
13	8Е1Б1С; чер; 0.6; V; Ар; Кл	19.12	–	12.75	20.8	153.2	13.6
14	10Е+С, Б; мш-чермор; 0.6; V; Ар; Кл	1.11	1.85	0.64	3.6	169.6	2.1
15	10Е+Б, С; бр-чер; 0.6; IV; Ар; Кл	2.4	0.55	6.5	9.45	138.1	6.8
16	8Е2Б+Пх, Кд; чер-бр-зм; 0.6; Ар; Кл	0.1	0.1	0.45	0.65	189.1	0.3

ТДО – текущий древесный отпад. Типологические характеристики. Чер – черничный, кис – кисличный, нем – неморальный, зм – зеленомошный, сф – сфагновый, бр – брусничный, мш – мшистый, май – майниковый, щит – щитовниковый, зл – злаковый, дм – долгомошный, разн – разнотравный, баг – багульниковый, мор – морошковый; структурные характеристики лесов: возрастные: Р – разновозрастный, Ор – относительно-разновозрастный, Ар – абсолютно-разновозрастный, Цр – циклично-разновозрастный; динамические: Дм – демутиационный; Дг – дигрессивный; Кл – климаксовый.

категории состояния к общему числу деревьев на пробных площадях.

Как видно из данных табл. 2, распределение деревьев в коренных эволюционно развивающихся лесных сообществах по категориям состояния имеет близкий характер в разных подзонах тайги с некоторым возрастанием количества деревьев текущего древесного опада в направлении к северу Русской равнины. Для более детального анализа структур текущего древесного опада (ТДО) нами отобрано по несколько пробных площадей в разных по динамическим характеристикам биогеоценозах таёжной зоны (табл. 3).

Из приведенных в табл. 3 данных видно, что величины ТДО в пределах категорий состояния разнятся значительно и по абсолютным показателям не могут быть сопоставлены с фазой динамики биогеоценозов. И это вполне объяснимо, поскольку каждый конкретный биогеоценоз формируется по своей индивидуальной динамике развития и может подходить к структуре текущего периода с разных сукцессионных позиций. Тем не менее анализ величин ТДО в каждом конкретном случае вполне объясняет эту сукцессионную позицию. Приступая к анализу, следует принимать во внимание особенности накопления деревьев, относящихся к каждой категории состояния, и скорость перехода их из категории в категорию. Деревья из категории усыхающих, как правило, задерживаются в ней недолго и переходят в категорию свежего сухостоя за 2–4 года. Деревья из категории свежего сухостоя переходят в следующую еще быстрее – за 1–3 года. Деревья из категории старого сухостоя могут стоять в древостое до 10–15 лет, а их суммарные объемы могут достигать значительных величин. Именно поэтому в вышеприведенной таблице объемы деревьев категорий усыхающих и свежего сухостоя, как правило, значительно меньше, чем объемы деревьев старого сухостоя, но нередки и исключения.

Проиллюстрируем сказанное несколькими примерами. В том случае, когда биогеоценоз находится в фазе усиления процессов усыхания, объемы деревьев категорий усыхающих могут превосходить объемы деревьев других категорий – пробные площади 4, 13. Если период интенсивного усыхания был коротким, то ТДО бóльшим своим объемом может быть сосредоточен в категории свежего опада – пр. пл. 9. Если период интенсивного опада прошел относительно давно, более 5–7 лет назад, то основные объемы опада будут сосредоточены в категории старого сухостоя – пр. пл. 14. Общий объем текущего древесного опада в абсолютных и относительных величинах объ-

ясняет динамику процесса усыхания деревьев в относительно короткий период формирования структур биогеоценозов, но в сравнении с величинами объемов валежа по стадиям разложения показывает тенденции этого формирования за длительный период в ретроспективе до 60 лет и в перспективе до 10 лет. Среднее значение величины текущего древесного опада, вычисленное по данным представленных пробных площадей, составляет 5.0% от запаса древостоев со стандартным отклонением 2.2%. Выборка из 50 пробных площадей показывает близкие величины, но с меньшим стандартным отклонением. Такая величина характерна для климаксовых сообществ, в которых процессы ослабления и усыхания деревьев протекают без экстремальных явлений (пр. пл. 7, 11, 12, 13).

Валежом мы называем ту часть деревьев древесного опада, которая вышла из состава древостоя и находится в горизонтальном или зависшем положении на площади лесного биогеоценоза. Валеж подразделяется на ветровал, когда в результате ветровых и других воздействий деревья выворачиваются из земли вместе с корневой системой, и бурелом, когда деревья под воздействием различных причин обламываются на разной высоте, оставляя пни также разной высоты. Как и ТДО, валеж подразделяется на свежий и старый (табл. 1). Шкала стадий разложения валежа разработана нами ранее [4, 5]. Здесь мы приводим краткую выдержку с основными датировками стадий разложения валежных стволов (табл. 4).

По данным ксилобиологов, основной объем продуктов ксилолиза при разложении валежа выделяется в период, включающий 3 стадии разложения крупных древесных остатков [7–9, 12 и др.]

Характеристики присутствия валежа в коренных еловых древостоях таёжной зоны на Русской равнине могут быть описаны через объемные и площадные показатели (табл. 5). К площадным

Таблица 4. Датировки стадий разложения валежа

Стадия разложения валежа	Датировка стадий разложения, лет		Стадия ксилолиза
	Южная гайга	Северная гайга	
1	До 1–3	До 1–5	Начальная
2	До 15–20	До 20–25	Максимальная
3	До 25–30	До 30–35	Затухающая
4	До 35–40	До 35–40	Конечная
5	45–50	50–60	Мацерация

Таблица 5. Запасы древостоев, объёмы и проективное покрытие валежа (S) в древостоях пробных площадей коренных еловых лесов тайги

№ п.п.	Лесоводственная характеристика: состав, тип леса, полнота, бонитет, возрастная структура, фаза динамики	Объем валежа и его S на пробных площадях по стадиям разложения, м ³ га ⁻¹ /м ² га ⁻¹					Запас древостоя, м ³ га ⁻¹	Отношение общего объема валежа к запасу древостоя, %	S, м ² га ⁻¹ S, %
		1	2	3	4	5			
Граница зоны смешанных лесов и подзоны южной тайги (Центрально-лесной биосферный заповедник)									
1	10Е+Б; кис-чер; 0.7; I; Ор; Дм-Дг	<u>0.9</u> 5.6	<u>44.6</u> 81.3	<u>46.5</u> 171.1	<u>28.5</u> 100.6	<u>17.5</u> 46.9	448.0	<u>138.0</u> 30.8	<u>405.5</u> 4.1
2	8Е10с1Б; кис-нем; 0.7; I; Ар; Кл.	<u>4.7</u> 16.2	<u>22.7</u> 58.0	<u>51.0</u> 185.4	<u>29.2</u> 198.8	<u>28.3</u> 68.5	328.4	<u>136.01</u> 41.4	<u>438.01</u> 4.4
3	9Е1Б+Ос; кис-чер; 0.8; I; Ар; Кл	<u>15.2</u> 47.2	<u>22.6</u> 111.9	<u>36.4</u> 158.7	<u>53.8</u> 271.1	<u>27.3</u> 106.6	483.8	<u>128.0</u> 26.5	<u>558.7</u> 5.6
4	8Е1Б1Ос+С; сф.-чер-дм; 0.7; III Ар; Кл.	<u>1.4</u> 28.7	<u>11.4</u> 23.3	<u>27.0</u> 94.6	<u>38.2</u> 178.0	<u>6.8</u> 43.3	243.9	<u>84.8</u> 34.7	<u>368.0</u> 3.7
Подзона южной тайги (Заповедник "Кологривский лес")									
5	8Е1Б1Лп+Пх; кис-щит; 0.8; I; Ар; Кл	<u>2.8</u> 31.6	<u>33.2</u> 151.6	<u>272</u> 94.8	<u>16.8</u> 78.4	<u>13.6</u> 62.8	461.2	<u>93.6</u> 20.3	<u>419.2</u> 4.2
6	8Е2Б+Пх; чер-кис-зл; 0.8; I; Ар; Кл	<u>17.6</u> 70.8	<u>39.2</u> 146.6	<u>12.2</u> 37.2	<u>17.0</u> 62.0	<u>37.2</u> 125.8	289.9	<u>123.2</u> 42.5	<u>442.2</u> 4.4
7	10Е+Лп,Б; кис-щит; 0.8; I; Ар; Кл	<u>4.0</u> 13.3	<u>34.0</u> 116.8	<u>23.0</u> 90.1	<u>34.3</u> 104.8	<u>108.8</u> 361.1	365.3	<u>204.1</u> 55.8	<u>686.3</u> 6.8
8	10Е+Б; чер-сф; 0.8; III; Ор; Дм	<u>8.0</u> 19.3	<u>22.7</u> 72.0	<u>17.0</u> 32.7	<u>11.7</u> 40.0	<u>10.6</u> 24.3	162.6	<u>70.0</u> 37.2	<u>188.3</u> 1.9
Подзона средней тайги (резерват "Вепский лес", Национальный парк "Водлозерский", ур. "Атлека" Вытегорского р-на)									
9	10Е1С+Б; чер-сф; 0.8; III; Ар; Дм-Дг.	<u>6.9</u> 44.6	<u>17.9</u> 123.6	<u>12.4</u> 66.7	<u>8.2</u> 33.7	<u>17.7</u> 90.9	358.2	<u>63.3</u> 17.6	<u>359.5</u> 3.6
10	9Е1С+Б; чер-мш-сф; 0.7; III; Ар; Дм-Кл.	<u>6.1</u> 27.3	<u>23.1</u> 78.9	<u>6.0</u> 27.1	<u>8.3</u> 33.4	<u>19.7</u> 80.3	308.9	<u>63.2</u> 20.4	<u>247.0</u> 2.5
11	10Е; май-кис; 0.8; II; Ар; Кл	<u>27.9</u> 67.5	<u>11.5</u> 57.5	<u>30.5</u> 121.2	<u>3.1</u> 23.1	—	361.3	<u>73.0</u> 20.2	<u>269.3</u> 2.7
12	10Е+С, Б; чер; 0.7; III; Ар; Дм-Дг	<u>7.4</u> 31.5	<u>43.2</u> 181.5	<u>16.8</u> 79.8	<u>29.1</u> 134.6	<u>33.7</u> 178.5	327.3	<u>130.2</u> 39.7	<u>605.9</u> 6.0
Подзона северной тайги (Мурманская обл., Национальный парк "Панааярви", Архангельская обл., Национальный парк "Югыд Ва", Коми)									
13	8Е1Б1С; чер; 0.6; V; Ар; Кл	<u>1.2</u> 9.0	<u>18.4</u> 120.6	<u>20.5</u> 119.1	<u>7.4</u> 49.2	<u>7.74</u> 6.6	153.2	<u>55.2</u> 36.0	<u>344.6</u> 3.4
14	10Е+С, Б; мш-чермор; 0.6; V; Ар; Кл	<u>0.43</u> 3.5	<u>14.7</u> 69.9	<u>15.3</u> 65.5	<u>5.3</u> 26.9	<u>8.3</u> 35.6	169.6	<u>44.1</u> 26.6	<u>201.5</u> 2.0
15	10Е+Б, С; бр-чер; 0.6; IV; Ар; Кл	<u>2.8</u> 20.8	<u>12.2</u> 78.7	<u>10.5</u> 64.2	<u>10.5</u> 58.8	<u>9.4</u> 61.4	138.1	<u>45.5</u> 32.9	<u>283.8</u> 2.8
16	8Е2Б+Пх, Кд; чер-бр-зм; 0.6; Ар; Кл	<u>7.6</u> 18.6	<u>12.9</u> 74.5	<u>7.0</u> 29.5	<u>8.5</u> 47.1	<u>8.5</u> 47.1	189.1	<u>49.0</u> 25.9	<u>281.4</u> 2.8

Структурные и типологические характеристики см. в табл. 3. 1–5 – стадии разложения валежа (4, 5, табл. 4). S – проективное покрытие стволами валежа площади биогеоценоза.

характеристикам мы относим проективное покрытие стволов валежа, лежащего на земле в пределах пробной площади и пересчитанного на 1 га лесного биогеоценоза. Этот показатель несет в себе по крайней мере три информационные позиции: 1) демонстрирует, какую площадь от площади биогеоценоза покрывают крупные древесные остатки, 2) вместе с объемными показателями валежа, разделенного по стадиям разложения, характеризует в большой степени динамику формирования структур фитоценоза лесного сообщества, 3) отражает скорость поступления органической массы ствольной древесины в верхние слои почвы, а вместе с объемными показателями – и объемов.

Величины площадей проективного покрытия валежа от площади биогеоценозов в относительных величинах в древостоях по зонам растительности несколько отличаются, причем это отличие связано с типологией биогеоценоза и, соответственно, с бонитетом древостоя. В биогеоценозах высоких бонитетов средняя величина проективного покрытия валежа составляет 4.4% от площади биогеоценоза со стандартным отклонением $\pm 0.6\%$. В биогеоценозах более низких бонитетов эта же величина составляет 2.4% от площади биогеоценоза со стандартным отклонением $\pm 0.7\%$. Однако, как видно из табл. 5, могут встречаться и исключения, связанные с различными факторами, которые всегда следует рассматривать индивидуально для каждого биогеоценоза. Тем не менее мы полагаем, что показатели проективного покрытия валежа от площади биогеоценозов в пределах 2.5–4.5% можно считать типичными для лесов эволюционного формирования, не испытывающих серьезных дестабилизирующих факторов воздействия.

Заключение. Дебрис, крупные древесные остатки, или древесный отпад по структурным характеристикам разделяется на текущий древесный отпад и валеж. Показатели ТДО по категориям состояния характеризуют динамику ослабления биогеоценозов и перспективу формирования объемных величин валежа в ближайший период. Показатели валежа по стадиям его разложения в определенной мере характеризуют динамику формирования возрастной структуры биогеоценозов в ретроспективе до 60 лет. В коренных разновозрастных девственных наиболее сбалансированных лесных сообществах с различными динамическими характеристиками средние значения ТДО составляют 5.0% от запаса древостоя со стандартным отклонением $\pm 2.2\%$. Средняя величина площади проективного покрытия валежа в биогеоценозах высоких бонитетов составляет

4.4% от площади биогеоценоза со стандартным отклонением $\pm 0.6\%$, в биогеоценозах более низких бонитетов этот показатель составляет 2.4% от площади биогеоценоза со стандартным отклонением $\pm 0.7\%$. Близкие к этим величинам показатели можно считать типичными для лесов эволюционного формирования, не испытывающих серьезных дестабилизирующих факторов воздействия. Эти показатели могут служить ориентировочными величинами в цепи балансовых процессов накопления и разложения биомассы лесных биогеоценозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев И.И. Продуктивность ельников Севера. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1967. 230 с.
2. Казимиров Н.И. Ельники Карелии. Л.: Наука, 1971. 139 с.
3. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. М., 2002. 18 с.
4. Стороженко В.Г. Датировка разложения валежа ели // Экология. 1990. № 6. С. 66–69.
5. Стороженко В.Г. Устойчивые лесные сообщества. М.: Гриф и К, 2007. 190 с.
6. Стороженко В.Г. Древесный отпад в коренных лесах Русской равнины // Продукционный процесс и структура биогеоценозов: теория и эксперимент. М.: Тов-во КМК, 2009. С. 265–286.
7. Шорохова Е.В. Потеря массы в результате ксилонизации после сплошных ветровалов в ельниках Центрально-лесного биосферного государственного заповедника. М.-Петрозаводск. Матер. 6-й междунар. конф. “Проблемы лесной фитопатологии и микологии”. 2005. С. 361–367.
8. Шорохова Е.В., Соловьёв В.А. Динамика углерода древостоев коренных ельников средней тайги (резерват “Вепсский лес”) // Лесоведение. 2002. № 1. С. 10–17.
9. Шорохова Е.В., Шорохов А.А. Характеристика классов разложения древесного детрита ели, берёзы и осины в ельниках подзоны средней тайги // Труды СПбНИИЛХ. СПб., 1999. Вып. 1. С. 17–23.
10. Clements F.E. Plant succession. An analysis of the development of vegetation. Wash. (D.C.) Carnegie Inst. 1916. 242 p.
11. Clements E.F. Nature and structure of the climax // Ecol. 1926. V. 21. № 1. 462 p.
12. Krankina O.N., Harmon M.E. Dynamics of the dead wood carbon pool in Northwestern Russian Boreal Forest // Water, Air and Soil Pollution. 1995. V. 82. P. 227–238.
13. Selleck G.H. The climax concept // Botan. Rev. 1960. V. 26. № 4. P. 535–546.

Characterization of Current Deadwood and Slash in Natural Spruce Forests of East European Taiga

V. G. Storozhenko

The possibility to study balance processes of biomass accumulation and decomposition in forest communities is discussed. Deadwood is considered as an important participant of forest biogeocenosis in the biomass accumulation and decomposition. In native undamaged forest communities, current reserves of deadwood and slash are determined (in absolute and relative units) as one of the biomass structures in developing forests. The mean values of these parameters that are considered as typical ones for native forests communities are calculated. They may be used as the reference values among those characterizing balance processes of biomass accumulation and decomposition in forest communities.

Total wood falloff, current deadwood, slash, native spruce forests.