ТРУДЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

www.journal.spb-niilh.ru
ISSN 2079-6080

УДК 630.18+630.2

Общие вопросы сохранения биологического разнообразия в хвойных древостоях Северо-Запада России при проведении рубок

© В.Г. Сергиенко, Р.В. Власов, А.М. Иванов

General issues of biodiversity conservation in coniferous stands of Northwestern Russia at wood harvesting

V.G. Sergienko, R.V. Vlasov, A.M. Ivanov (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

In the paper, we discuss general questions of biodiversity conservation in coniferous stands in Northwestern Russia during wood harvesting, with taking into account structure and dynamics of dead wood. Reciprocal influence of dead wood, biodiversity and different types of cuttings is shown. This influence is divided into direct and indirect. Dead wood is an important ecological component in forest ecosystems, supporting biodiversity in them. Conservation of biodiversity is a requirement of Russian legislation. Mortality of trees in stands is close related to development of forest ecosystems, therefore understanding of processes taking place will promote optimal planning of silvicultural measures aimed at sustainable development of biogeocoenoses and continuous and inexhaustible exploitation of forest resources. Functions of dead trees are determined and negative consequences of excessive removal of dead wood from forest ecosystems are marked. For dead wood and logging residues, peculiarities of formation are revealed on cutting places, with clearcuts having more diverse conditions for dead wood formation and more amount of dead wood. At least six and three categories of dead wood and logging residues are determined on areas of clear cuttings and selective cuttings, respectively. Existing recommendations are analyzed and a list of measures is presented on flora and fauna species diversity conservation at wood harvesting.

To determine necessary and sufficient amount of retaining dead wood for biodiversity conservation we should take into account natural processes that is quantitative characteristics of structure and dynamics of dead wood in unmanaged stands. Examples of key objects needing conservation during wood harvesting are illustrated. Positive results of artificial creation of dead wood are considered to maintain plant and animal species diversity in coniferous stands and improve their habitats.

Key words: biodiversity, dead wood, coniferous stands, clear cutting, selective cutting, habitats

Общие вопросы сохранения биологического разнообразия в хвойных древостоях Северо-Запада России при проведении рубок

В.Г. Сергиенко, Р.В. Власов, А.М. Иванов

В статье обсуждаются общие вопросы сохранения биоразнообразия в хвойных древостоях Северо-Запада России при проведении различных рубок, с учетом структуры и динамики древесного отпада. Показана взаимосвязь между отпадом, биоразнообразием и рубками. Это влияние разделено на прямое и косвенное. древесный отпад – важная экологическая составляющая лесных экосистем, поддерживающая в них биологическое разнообразие, а сохранение последнего является требованием российского законодательства. Отмирание деревьев в насаждении тесно связано с развитием лесных экосистем, поэтому понимание происходящих процессов будет способствовать оптимальному планированию лесохозяйственных мероприятий, направленных на устойчивое развитие биогеоценозов, непрерывное и неистощительное пользование лесными ресурсами и повышение их потенциала. Определены функции отмерших деревьев и отмечены негативные последствия чрезмерного изъятия древесного отпада из лесных экосистем. Выявлены особенности формирования древесного отпада и порубочных остатков на вырубках. На участках сплошных рубок условия формирования древесного отпада разнообразнее, и количество его больше, чем при выборочных рубках – установлено 6 и 3 категорий древесного отпада и порубочных остатков на участках сплошных и выборочных рубок, соответственно. Проанализированы существующие рекомендации и представлен перечень мер по сохранению видового разнообразия флоры и фауны при заготовке древесины.

При определении необходимой и достаточной величины оставляемого отпада для сохранения биоразнообразия следует ориентироваться на естественные процессы, то есть на количественные показатели структуры и динамики древесного отпада в насаждениях, не затронутых хозяйственной деятельностью. Проиллюстрированы примеры ключевых объектов, требующих сохранения. Рассмотрены положительные результаты искусственного создания древесного отпада с целью поддержания видового разнообразия флоры и фауны в хвойных древостоях и улучшения мест обитания ее представителей.

Ключевые слова: биоразнообразие, древесный отпад, хвойные древостои, сплошные рубки, выборочные рубки, места обитания

Сергиенко Валерий Гаврилович – старший науч. сотр. научно-исследовательского отдела использования лесов, канд. биол. наук
E-mail: valerysergienko@mail.ru

Власов Ростислав Владимирович – ведущий науч. сотр. научно-исследовательского отдела использования лесов, канд. биол. наук
E-mail: rv-vlasov@mail.ru

Иванов Александр Михайлович – начальник сектора кадастрового учета отдела лесного проектирования, канд. с.-х. наук
E-mail: lesovodstvo@inbox.ru

ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21
Телефон: 8 (812) 552-79-49
E-mail: mail@spb-niilh.ru

Введение

Охрана природы должна стать одним из приоритетов при осуществлении любой хозяйственной деятельности человека. Сохранение биологического разнообразия (биоразнообразия) – одна из глобальных экологических проблем современности, осознанная мировым сообществом. Термин «биоразнообразие» стал употребляться с 1972 г. после Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде. В это понятие включают разнообразие живой природы на трех уровнях: генетическом, видовом и экосистемном.

В 1995 году Россия ратифицировала Конвенцию о биоразнообразии, принятую в Рио-де-Жанейро в 1992 г., взяв при этом на себя ряд обязательств, в том числе по разработке национальной стратегии в этом направлении. Сохранение биоразнообразия поддерживается и регулируется требованиями внутригосударственного законодательства: Федеральными законами «Об охране окружающей среды» [30], «О животном мире» [29], «Об особо охраняемых природных территориях» [23], Лесным кодексом [9] и изменениями его статей, связанных с сохранением биоразнообразия [7], а также нормативно-правовыми документами [15, 16] по обоснованию технологических требований к проведению заготовки древесины выборочными рубками [5, 31].

Поддерживать биоразнообразие можно либо непосредственным запретом изъятия (сбора, отлова, отстрела и т. д.) представителей флоры и фауны из естественных условий, либо сохранением и улучшением их мест обитания. Кроме того, существуют списки редких видов, подлежащих охране, они приводятся в Красных книгах Российской Федерации и её субъектов.

На основании проведенных исследований подготовлен проект «Рекомендаций по сохранению биологического разнообразия в хвойных лесах Северо-Запада России при проведении различных видов рубок с учетом структуры и динамики древесного отпада», направленных на повышение качества местообитаний видов флоры и фауны [14]. В настоящей статье приводится концепция сохранения биоразнообразия при проведении различных видов рубок.

Цель, методы и объекты исследований

Наши исследования были направлены на: 1) выявление закономерности формирования в эксплуатационных хвойных лесах Северо-Западного федерального округа РФ (СЗФО) древесного отпада как важнейшей экологической составляющей лесных экосистем, обеспечивающей поддержание в них биоразнообразия на видовом уровне; 2) рассмотрение вопросов сохранения видового разнообразия флоры и фауны, связанного с древесным отпадом, при проведении рубок.

Исследования основаны на анализе литературных источников по опыту сохранения биоразнообразия при заготовке древесины, который накоплен в СЗФО [4] и его субъектах, а также на проведении учетов на пробных площадях по общепринятым методикам. Работы проводились в Подпорожском (Курбинское участковое лесничество) и Гатчинском (Орлинское и Елизаветинское участковые лесничества) лесничествах Ленинградской обл., а также в Крестецком лесничестве Новгородской обл.

Пробные площади были заложены в хвойных древостоях, с длительным (30-40 лет) периодом наблюдений за структурой и динамикой их развития – как не затронутых хозяйственным воздействием, так и пройденных различными видами рубок, с изучением структуры и динамики отпада. Учитывались таксационные показатели в древостоях на дренированных суглинках черничной и кисличной серии равнинного рельефа, пройденных рубкой разной интенсивности. Отмечались особенности формирования отпада, описание напочвенного покрова и видовое разнообразие сосудистых растений, мохообразных, трутовых грибов, насекомых.

Опытными объектами по искусственному созданию древесного отпада, служили требующие разреживания еловые и сосновые лесные культуры (возраст 20-40 лет, относительная полнота 0,8 и более) в зеленомошной группе

типов леса. Эти работы были совмещены с проведением ухода за лесом как способ поддержания биоразнообразия в хвойных древостоях.

Значение древесного отпада в сохранении биоразнообразия

Древесный отпад является одним из важнейших компонентов лесного биогеоценоза. Его формирование происходит как в процессе естественного отмирания деревьев, так и под влиянием различных факторов абиотического, биотического и антропогенного характера. Древесный отпад, имея дискретные характеристики, существует непрерывно в составе леса, по количественным и качественным оценкам подчиняясь его динамическим сукцессионным показателям. Некоторые исследователи даже предлагают дополнить схему строения лесного биогеоценоза В.Н. Сукачева еще одним структурным элементом, которое можно определить как мортценоз [24]. Сухостой входит в состав древостоя и относится к текущему отпаду, хотя может занимать вертикальное положение еще многие годы. Уже в этом состоянии он включается в процессы разложения и становится субстратом для жизнедеятельности гетеротрофных (грибы, бактерии, вирусы, насекомые и т. д.) и автотрофных (растения напочвенного покрова, мхи, подрост различных древесных и кустарниковых пород) групп организмов [25]. Кроме того, отпад является комплексом стаций и местом обитания целого ряда видов флоры и фауны, в том числе подлежащих охране.

Функции отмерших деревьев чрезвычайно разнообразны. Среди них можно отметить изменение структуры и микроклимата древостоя, перемешивание почвы в случае ветровала, причинение повреждений или гибели другим деревьям и организмам при падении на почву, содействие уменьшению эрозии и почвообразованию, накопление питательных веществ и воды, создание благоприятных условий для прорастания семян, предоставление местообитания для различных организмов и т. д. Особо следует подчеркнуть значение отпада для сохранения разнообразия состава и структуры живого напочвенного покрова (ЖНП). Оценка запасов мертвой древесины (древесного детрита) в лесах и на вырубках необходима для определения роли древесного отпада в углеродном балансе лесных экосистем [26-28].

На формирование отпада может влиять хозяйственная деятельность человека. Например, различные рубки приводят либо к увеличению, либо к уменьшению его количества. Древесный отпад на вырубках служит убежищем для лесных видов, которые впоследствии, при смыкании крон древесных пород постепенно наращивают обилие и восстанавливают свои позиции в лесном сообществе. Рекомендуется оставление куртин деревьев на вырубках, что способствует сохранению лесной среды.

Современная практика лесохозяйственных мероприятий по чрезмерному изъятию древесного отпада из лесных экосистем вызывает следующие негативные для биоразнообразия последствия:

- обеднение видового состава и снижение обилия растений и животных, связанных в своем развитии с древесиной, находящейся на разных стадиях разложения;
- нарушение условий обитания некоторых видов птиц, сокращение площади их гнездований;
- снижение запаса древесного отпада на только что разреженных лесных площадях по сравнению с неразреженными;
- увеличении однородности лесных ландшафтов, что приводит к уменьшению биоразнообразия.

Рубки, древесный отпад и биоразнообразие в хвойных древостоях тесно взаимосвязаны между собой (рис. 1).

Рис. 1. Структурная связь между древесным отпадом, биологическим разнообразием и рубками в хвойных древостоях

Рубки прямым образом влияют на биологическое разнообразие, создавая или уничтожая места обитания животных и растений. В свою очередь, биоразнообразие только опосредованно (через принимаемые человеком решения) может влиять на проведение рубок. Древесный отпад оказывает непосредственное влияние на биологическое разнообразие в хвойных древостоях за счет уменьшения или увеличения числа и соотношения видов, связанных с сухостоем и валежом. Биоразнообразие косвенно влияет на отпад в случаях, когда живущие за счет деревьев животные и растения ускоряют их отмирание.

Структура и динамика древесного отпада

При изучении структуры отпада на наших опытных объектах установлено, что подавляющее большинство составляет валеж (70%), который образуется в результате вывала усохших деревьев, далее следуют сухостойные деревья (23%), ветровал, снеговал, бурелом и снеголом дают всего 7% от общего количества деревьев отпада. Породный состав можно выразить формулой 4Е4С2Б. Средняя длительность стояния елового сухостоя на корню равна 9,3 года, соснового и березового – 9 и 4,7 года, соответственно.

Оценка динамики древесного отпада позволила выявить следующее. В еловых насаждениях величина общего отпада в абсолютных значениях больше, чем в сосновых, что тесно связано с наличным запасом древостоя. Количество отпада в насаждениях одного возраста увеличивается с улучшением условий произрастания, так как рост и развитие древостоев в богатых лесорастительных условиях протекают более интенсивно, нежели в бедных. Максимальный отпад в абсолютном выражении наблюдается в хвойных насаждениях в возрасте 100-120 лет. Наименьшую связь отпад имеет с долей участия хвойной породы в составе древостоя. Годичный отпад в абсолютных значениях (как по количеству деревьев, так и по запасу) больше в еловых насаждениях в богатых типах условий местообитания (ТУМ). Относительный отпад по запасу также больше в еловых насаждениях; с возрастом он уменьшается. Интенсивность отпада в хвойных древостоях достигает максимума к 40-летнему возрасту.

Влияние различных видов рубок на биоразнообразие в хвойных древостоях

Рубки оказывают сильное антропогенное воздействие на лесные экосистемы. Они могут как способствовать образованию древесного отпада, так и предотвратить его. Сплошные рубки непосредственно связаны с древесным отпадом, поскольку после них остаются усыхающие в стенах леса и на участках рубок деревья, а также порубочные остатки. Количество древесного отпада, в свою очередь, определяет целесообразность назначения тех или иных рубок, место их проведения и интенсивность. Рубки влияют на биоразнообразие опосредованно, через древесный отпад, создавая или уничтожая места обитания животных и растений. Древесный отпад способствует росту или сокращению числа видов флоры и фауны, местонахождения которых связаны с сухостоем и валежом.

Разрабатывая мероприятия по сохранению видового разнообразия в эксплуатационных лесах при проведении сплошных и выборочных рубок, необходимо учитывать особенности формирования и категории древесного отпада.

На участках сплошных рубок (вырубки и окружающие их стены леса) условия формирования древесного отпада разнообразнее, и количество его больше, чем на участках выборочных рубок. Нами установлено 6 категорий древесного отпада и порубочных остатков для участков сплошных рубок и 3 – для выборочных (табл. 1).

Таблица 1

Категории древесного отпада и порубочных остатков при проведении различных рубок

Категория	Сплошные рубки	Выборочные рубки
Собственно порубочные остатки (ветви, сучья, вершины, части стволов)	+	+
Пни	+	+
Поврежденные при рубке деревья (обдиры, ошмыги, слом на разной высоте)	+	+
Деревья, усыхающие во вновь образованных стенах леса, примыкающих к вырубке	+	-
Ветровал во вновь образованных стенах леса, примыкающих к вырубке	+	-
Оставленные на вырубке живые деревья (семенники), которые в будущем могут отмереть (потенциальный отпад)	+	-

Деревья во вновь образованных стенах леса, примыкающих к сплошной вырубке, больше подвергаются ветровалу, и значительная часть древесного отпада появляется в 15-20-метровой полосе от границы лесосеки. Уборка образовавшегося сухостоя способствует дальнейшему распаду древостоя, который продолжается в течение примерно 5 лет. Следует отметить, что стены леса в сосняках более устойчивы, чем в ельниках.

На участках выборочных рубок наибольший отпад также происходит в первые 5 лет после их проведения, затем он стабилизируется. Величина отпада определяется целым рядом факторов: она напрямую зависит от интенсивности рубки, от возраста древостоев (чем они старше – тем чувствительнее к рубке); в высокополнотных насаждениях опасность распада после рубки больше; более значительный отпад наблюдается на участках, примыкающих к открытым пространствам; количество поврежденных при рубке оставляемых деревьев при несоблюдении технологии заготовки древесины может достигать 20-30%; проведение рубки в летний период вызывает более значительные

повреждения деревьев; равномерное изреживание приводит к меньшему отпаду.

Сохранение биоразнообразия при проведении рубок на Северо-Западе России

Значительный опыт сохранения биоразнообразия при заготовках древесины накоплен в СЗФО [4] и его субъектах: в республиках Карелия [10] и Коми [8], в Архангельской [18], Вологодской [11], Ленинградской [2, 21], Новгородской [12] и Псковской [19, 22, 32] областях. Рекомендации разработаны и для других регионов страны: Кировской [20] и Иркутской [1] областей, Красноярского края [6].

Эти документы в основном однотипны и составлены в соответствии с «Примерным порядком разработки Методических рекомендаций по сохранению редких видов, ключевых биотопов и объектов биоразнообразия в ходе лесозаготовок и ведения лесного хозяйства в таежной зоне России» [17], который является попыткой обобщения имеющегося опыта по этому вопросу при проведении различных рубок, с использованием концепции ключевых биотопов (мест обитания) и элементов древостоя (объектов). В некоторых рекомендациях приведены подробные перечни редких и охраняемых видов растений и животных, многие снабжены фотографиями, иллюстрирующими ключевые биотопы и элементы древостоя, а также меры по их охране. Для ряда регионов России (например, Новгородской, Архангельской областей и Северо-Запада в целом) существуют проекты по выявлению и обследованию насаждений высокой природоохранной ценности с малонарушенными лесными территориями [34] и биологически ценных лесов [4], опыт выделения которых направлен на устойчивое лесоуправление и сохранение таежных экосистем [13]. Элементы структуры рекомендаций по сохранению биоразнообразия при проведении различных рубок показаны в таблице 2.

Как видим, наиболее полными являются проекты Ленинградской и Вологодской областей и Красноярского края [2, 6, 11]. Для рассмотренных рекомендаций характерны следующие недостатки: мероприятия не разделены по видам рубок, отсутствуют мероприятия по сохранению биоразнообразия при проведении рубок ухода за лесом, не учтена структура и динамика древесного отпада. В Кировской области [20] и Республике Коми [8] в существующих документах не учтены такие важные положения, как технологическая карта разработки лесосеки и перечень редких и охраняемых видов. Для Ленинградской обл. существуют нормативы по эффективному проведению рубок ухода за лесом [21], но они слабо привязаны к сохранению биоразнообразия.

При планировании рубок наиболее ценные и уязвимые в экологическом отношении участки рекомендуется оставлять нетронутыми. Помимо выделения таких объектов целесообразны следующие мероприятия по сохранению и улучшению мест обитания видов флоры и фауны, связанных с древесным отпадом (табл. 3).

Для сохранения биоразнообразия рекомендуется оставлять на вырубках высокие (2-5 м) пни в качестве мест обитания и питания стволовых насекомых. Видовой состав и разнообразие представителей энтомофауны, размножающихся на пнях, зависит от таких факторов, как: характеристика окружающих древостоев, в том числе породный состав; расположение пней в насаждении, на границе с вырубкой, на самой вырубке; диаметр, высота пней и стадия их разложения; присутствие дереворазрушающих грибов и др.

Жесткие требования российского законодательства и нормативно-правовых документов, а также существующая практика рубок ограничивают применение некоторых мероприятий по сохранению мест обитания видов флоры и фауны, связанных с древесным отпадом. Однако в последней редакции «Правил заготовки древесины» [15] уже указано, что в целях повышения биоразнообразия на лесосеках могут сохраняться отдельные ценные экземпляры в любом ярусе и их группы (старовозрастные деревья, с дуплами и гнездами птиц, а также потенциально пригодные для гнездования и мест укрытия мелких животных).

Таблица 2

Основные элементы структуры существующих рекомендаций по сохранению биоразнообразия при проведении различных рубок

Элемент структуры рекомендаций	Северо-Западный федеральный округ								Другие регионы		
	Арх	Вол	Кар	Коми	Нов	Псков	Лен	СЗФО	Иркутск	Киров	Крас
Общие требования (положения)	+	+	+	–	+	+	+	+	+	–	+
Выделение ключевых биотопов (местообитаний)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Выделение ключевых объектов (элементов)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Перечень ключевых биотопов (местообитаний)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Перечень ключевых объектов (элементов)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Меры охраны ключевых биотопов (местообитаний)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+
Меры охраны ключевых объектов (элементов)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+
Рубки ухода за лесом	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
Технологическая карта разработки лесосеки (проведения рубок)	+	+	+	–	+	–	–	–	+	–	+
Мониторинг лесосек (объектов)	–	+	+	–	–	+	+	–	+	+	+
Перечень редких и охраняемых видов	+	+	–	–	+	+	+	+	–	–	+
Иллюстрации (фото)	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	+
Список литературы	+	+	+	–	+	+	+	+	–	–	+

Примечания. Арх – Архангельская область, Вол – Вологодская область, Кар – Республика Карелия, Коми – Республика Коми, Нов – Новгородская область, Псков – Псковская область, Лен – Ленинградская область, СЗФО – Северо-Западный федеральный округ в целом, Иркутск – Иркутская область, Киров – Кировская область, Крас – Красноярский край; (+) – наличие, (–) – отсутствие

Таблица 3

Мероприятия по сохранению и улучшению мест обитания видов флоры и фауны, связанных с древесным отпадом, при проведении рубок

Мероприятия	Сплошные рубки	Выборочные рубки
Оставление на участках рубок некоторого количества порубочных остатков	+	+
Создание и оставление деревьев, сломанных (спиленных) на разной высоте	+	+
Использование средощадящих технологий рубки	+	+
Оставление отдельных стоящих деревьев, чтобы они стали местом обитания различных видов флоры и фауны, а также служили в качестве семенных	+	–
Оставление куртин деревьев, которые станут местом сохранения участков с ЖНП бывшего древостоя, источниками лесовозобновления и будут способствовать восстановлению лесной среды	+	–

При определении необходимого и достаточного количества оставляемого отпада для сохранения биоразнообразия следует ориентироваться на естественные процессы, то есть на количественные показатели структуры и динамики отпада в древостоях, не затронутых хозяйственной деятельностью. Необходимо учитывать особенности формирования сухостоя и валежа. К структуре и динамике древесного отпада относятся:

- распределение количества и запаса отпада по породам, категориям (сухостой, валеж, бурелом и др.), ТУМ, степени разложения, категориям крупности (диаметр и другие характеристики);
- концентрация количества и запаса древесного отпада в пространстве;
- длительность стояния сухостоя на корню (по древесным породам, диаметрам, ТУМ);
- изменение количества и запаса древесного отпада с возрастом древостоя.

Для каждого субъекта Российской Федерации (а в ряде случаев и для меньших территорий – нескольких лесничеств) необходимо составить таблицы естественного древесного отпада, которые могут быть использованы в качестве основы для исчисления объема выборки сухостойной и валежной древесины и правильного планирования рубок. Древесный отпад, превышающий табличные значения, изымается из древостоев. Превышение можно считать достоверным, если оно больше ошибки определения среднего количества (объема) отпада для древостоев данного возраста в данных условиях. Существуют примеры таблиц древесного отпада для Ленинградской области [29].

Анализ литературных данных и результатов собственных исследований привел к выводу, что при уходе за лесом и выборочных рубках в спелых и перестойных насаждениях их интенсивность должна быть умеренной и умеренно-высокой (25-35%), с удалением до 10% запаса древесного отпада. Величина изъятия древесины из лесных экосистем при выборочных рубках не должна превышать порогового значения – 40% от величины его общего запаса – за которым нарушается механизм действия биотической регуляции. К древесному отпаду, подлежащему удалению (10% от его величины по общему запасу), относятся ветровальные и буреломные деревья, а также усыхающие и свежий сухостой хвойных пород.

При проведении выборочных рубок рекомендуется соблюдать очередность работ по изъятию древесного отпада в соответствии с его категориями (структурой), что позволяет повысить эффективность мероприятий, направленных на сохранение биоразнообразия и на защиту леса. Порядок удаления избыточного отпада:

сначала бурелом (остолопы и сломанные вершины), затем ветровал без связи корней с землей, далее ветровальные деревья с корнями в почве, и, наконец, стоящие деревья с частичным повреждением кроны, корней, либо согнутые.

Использование при заготовке древесины средощадящих технологий предполагает, кроме прочего, минимизацию количества проходов лесозаготовительной техники на участках рубок, недопущение переезда ее через валеж и подрост. Проведение рубок в зимнее время обеспечивает уменьшение повреждения остающихся деревьев, подроста, почвы и способствует сохранению биоразнообразия. При заготовке древесины в другие сроки необходимо осуществлять ее после окончания лёта вредных в хозяйственном отношении насекомых, чтобы снизить вероятность их массового размножения и нападения на ослабленные деревья.

При проведении рубок предлагается сохранять ключевые биотопы и объекты с редкими видами животных и растений. Примером могут служить муравейники (рис. 2а – Орлинское участковое лесничество; фото В.Г. Сергиенко), которые необходимо огораживать, расселять или переселять (переносить). Деревья, у основания которых расположены муравейники, при сплошных рубках следует спиливать выше муравейника или оставлять в качестве семенных, при выборочных – такие деревья рубке не подлежат. Валеж, рядом с которым расположены муравейники, рекомендуется оставлять на месте. Расположение наиболее крупных муравейников следует нанести на план (закартировать).

Примерами других ключевых объектов, требующих сохранения в процессе рубок, являются деревья редких пород и единично встречающиеся на лесосеке, разлагающийся крупномерный валеж, заселяемый хвойными породами (рис. 2б – Подпорожское лесничество; фото А.А. Шорохова), деревья с гнездами птиц (рис. 2в – Гатчинское лесничество; фото Е.Г. Смирнова) и дуплами (рис. 2г – Подпорожское лесничество; фото В.Г. Сергиенко), а также остолопы.

Искусственное создание отпада

В случаях, когда имеющиеся на участках рубок количество и категории древесного отпада не обеспечивают поддержания естественного биоразнообразия, рекомендуется создавать его искусственно. Одним из способов проведения таких мер является механическое кольцевание деревьев [3].

Опытными объектами служили требующие разреживания еловые и сосновые древостои искусственного происхождения в Орлинском участковом лесничестве в зеленомошной группе типов леса. Поскольку запас древесного отпада в жердняках ниже, чем в насаждениях более старшего возраста, то вопросы сохранения биоразнообразия организмов, связанных с отпадом, здесь более актуальны. Кроме того, в хвойных древостоях Северо-Запада России основную массу отпада представляет валеж, что вызывает необходимость оставлять часть сухостойных деревьев.

Положительными моментами искусственного создания древесного отпада и оставления отмирающих деревьев на корню для поддержания видового разнообразия флоры и фауны являются следующие [3]:

- отсутствие резкого изменения микроклимата в древостоях, поскольку отмирающие деревья остаются на участке в вертикальном положении и разрушаются постепенно;
- органические вещества древесины не изымаются с участка, а возвращаются в почву;
- отсутствие механического повреждения оставляемых на доращивание деревьев;
- возможность регулирования факторов, влияющих на отмирание деревьев и заселение их стволовыми насекомыми;
- создание кормовой базы для насекомоядных птиц (дятлов и других);
- создание местообитаний для представителей флоры и фауны, предпочитающих стоящие деревья;
- обеспечение условий для поселения видов флоры и фауны на разных стадиях разложения деревьев;
- снижение трудовых и денежных затрат на меры по сохранению биоразнообразия.

а) муравейник и трутовые грибы на разлагающемся пне

б) заселение валежа хвойными породами

в) буреломное дерево ели с гнездом птицы – на границе сплошной вырубки

г) старое дерево с дуплом – в стене леса у границы вырубки

Рис. 2. Ключевые объекты

Не допускается механическое кольцевание деревьев, у основания которых расположены муравейники, деревьев с дуплами и гнездами птиц, а также относящихся к ценным породам. Искусственное создание древесного отпада проводят таким образом, чтобы по возможности исключить формирование условий, благоприятствующих массовому размножению и проникновению инвазивных видов флоры и фауны.

Заключение

Рассмотренные вопросы сохранения биоразнообразия в хвойных древостоях Северо-Западного федерального округа России при проведении различных рубок направлены на совершенствование ведения лесного хозяйства и охраны природы. Научно-практический интерес к изучению древесного отпада определяется следующими положениями. Во-первых, древесный отпад является важной экологической составляющей лесных экосистем, поддерживая в них разнообразие редких и охраняемых видов

животных и растений. Во-вторых, лесохозяйственные мероприятия (особенно различные виды рубок) могут либо увеличить, либо уменьшить количество отпада и тем самым – оказывать влияние на биоразнообразие. В-третьих, оценка запасов мертвой древесины в биогеоценозах необходима для определения роли отпада в углеродном балансе лесов. Таким образом, изучение древесного отпада направлено на повышение устойчивости и продуктивности лесов, а также на сохранение разнообразия видов флоры и фауны лесных экосистем. Изучение динамики и структуры отпада и порубочных остатков приобретает всё большую актуальность, поскольку еще в недостаточной мере установлена роль отпада в круговороте веществ в биогеоценозах, связь его с биосферной функцией леса, разнообразием видов и биологической продуктивностью.

Авторы выражают искреннюю благодарность Т.А. Семаковой за конструктивные советы и предложения по статье.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алейников, А.А. Полевой определитель ключевых биотопов и объектов, сохраняемых при освоении лесосек на территории Иркутской области / А.А. Алейников, М.В. Семенцова, Т.О. Яницкая. – М.: WWF, 2011. – 86 с.
2. Андреева, С.В. Экологическая тропа на территории Лисинского лесного колледжа / С.В. Андреева, Ю.Н. Бубличенко, А.Г. Бубличенко [и др.]. – СПб.: Фонд «Грин Форест», 2010. – 104 с.
3. Власов, Р.В. Популяционные показатели короеда-гравера *Pityogenes chalcographus* L. (Coleoptera, Scolytidae) / Р.В. Власов // Труды СПбНИИЛХ. – СПб., 2009. – Вып. 1 (18). – С. 222-239.
4. Выявление и обследование биологически ценных лесов на Северо-Западе европейской части России. В 2 т. Том 1. Методика выявления и картографирования. Том 2. Пособие по определению видов, используемых при обследовании на уровне выделов / Отв. ред. Л. Андерссон, Н.М. Алексеева, Е.С. Кузнецова. – СПб.: Типография «Победа», 2009. – 238 с.; 258 с.
5. Григорьева, С.О. Выборочные рубки: опыт таежного лесоводства и современные нормативные документы / С.О. Григорьева, В.Н. Федорчук, М.Л. Кузнецова // Проблемы таежного лесоводства: Сб. науч. трудов. – Архангельск: СевНИИЛХ, 2010. – С. 30-52.
6. Исмаилова, Д.М. Практическое руководство по сохранению биоразнообразия в процессе заготовки древесины на территории Красноярского края / Д.М. Исмаилова, В.В. Солдатов, Н.В. Степанов [и др.]. – Красноярск, 2012. – 120 с.
7. Кобяков, К. Анализ изменений лесного законодательства, связанных с сохранением биоразнообразия и экосистемных функций лесов с 2006 года по настоящее время / К. Кобяков, С. Титова, А. Немчинова // Устойчивое лесопользование, 2012. – № 4 (33). – С. 2-11.
8. Кутепов, Д.Ж. Рекомендации по сохранению биоразнообразия при заготовке древесины в Республике Коми / Д.Ж. Кутепов. – Сыктывкар: Коми республиканская типография, 2010. – 72 с.
9. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006. № 200-ФЗ (в редакции от 21.07.2014). – Режим доступа: http://www.referent.ru/1/190155. – (Дата обращения: 19.08.2014).
10. Марковский, А.В. Методические рекомендации по сохранению биологического разнообразия при лесосечных работах для Республики Карелия / А.В. Марковский, О.В. Ильина. – Петрозаводск: Изд-во «Скандинавия», 2010. – 50 с.
11. Марковский, А.В. Методические рекомендации по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины в Вологодской области / А.В. Марковский, О.В. Ильина. – М.: Всемирный фонд дикой природы, 2014. – 52 с.

12. Никонов, М.В. Практические рекомендации по проведению рубок при переходе к устойчивому лесопользованию и лесоуправлению в Новгородской области / М.В. Никонов, И.А. Смирнов. – Великий Новгород: Новг. гос. ун-т, 2012. – 84 с.
13. Основы устойчивого лесоуправления: учеб. пособие для вузов / М.Л. Карпачевский, В.К. Тепляков, Т.О. Яницкая, А.Ю. Ярошенко [и др.]; под общ. ред. А.В. Беляковой, Н.М. Шматкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: WWF России, 2014. – 266 с.
14. Оценка структуры и динамики древесного отпада с целью сохранения биологического разнообразия в хвойных древостоях Северо-Запада России при проведении различных видов рубок. Отчет о НИР по второму этапу: Разработка проекта рекомендаций по сохранению биологического разнообразия в хвойных лесах Северо-Запада России при проведении различных видов рубок с учетом структуры и динамики древесного отпада (заключительный) / ФБУ «СПбНИИЛХ»; рук. Р.В. Власов; исполн. В.Г. Сергиенко [и др.]. – СПб, 2014. – 251 с. – Библиогр.: с. 192-216. № ГР 01201360653. № ИКРБС 215031050096.
15. Правила заготовки древесины: утв. Приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 1 августа 2011 г. № 337 // Российская газета. – 2012. – 20 января. – № 5684.
16. Правила ухода за лесами: утверждены Приказом МПР РФ от 16.07.2007 № 185.
17. Примерный порядок разработки Методических рекомендаций по сохранению редких видов, ключевых биотопов и объектов биоразнообразия в ходе лесозаготовок и ведения лесного хозяйства в таежной зоне России / Сост. Ю. Паутов [и др.]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.wwf.ru/data/foto/byebye_evenkya/rekomendacii_taiga.doc. – Загл. с экрана. – Яз. рус. – (Дата обращения: 19.08.2014).
18. Рай, Е.А. Методические рекомендации по сохранению биоразнообразия при заготовке древесины в Архангельской области / Е.А. Рай, Н.В. Бурова, С.Ю. Рыкова [и др.]. – Архангельск: WWF, 2013. – 63 с.
19. Результаты исследований биологического разнообразия на территории Псковского модельного леса / А.Т. Загидуллина, Б.Д. Романюк (науч. ред.). – СПб.: Фонд «Грин Форест», 2010. – 120 с.
20. Рекомендации по сохранению биологического разнообразия в процессе лесозаготовок / Сост. НП «УЛС Кировской области». – Киров, 2006. – 8 с.
21. Романюк, Б.Д. Нормативы коммерческих рубок ухода (прореживание и проходные рубки) для интенсивной модели ведения лесного хозяйства / Б.Д. Романюк, А.А. Книзе, С.В. Шинкевич, С.В. Захаров, А.М. Кудряшова. – СПб., 2008. – 84 с.
22. Романюк, Б.Д. Природоохранное планирование ведения лесного хозяйства / Б.Д. Романюк, Е.В. Мосягина, А.Т. Загидуллина. – СПб.: Фонд «Грин Форест», 2009. – 80 с.
23. Российская Федерация. Законы. Об особо охраняемых природных территориях: закон РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ // Сборник руководящих документов по заповедному делу (3-е изд. доп. и перработ.). – М.: Изд-во центра охраны дикой природы, 2000. – С. 14-34.
24. Стороженко, В.Г. Древесный отпад в структурах лесного биогеоценоза / В.Г. Стороженко // Хвойные бореальной зоны, 2010. – Т. XXVII. – № 3-4. – С. 279-283.
25. Стороженко, В.Г. Древесный отпад в коренных лесах Русской равнины / В.Г. Стороженко. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 122 с.
26. Тарасов, М.Е. Роль крупного древесного детрита в балансе углерода лесных экосистем Ленинградской области / М.Е. Тарасов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1999. – 20 с.
27. Трейфельд, Р.Ф. Запасы и масса крупного древесного детрита: на примере лесов Ленинградской области / Р.Ф. Трейфельд: автореф. ... дис. канд. с.-х наук. СПб., 2001. – 24 с.

28. Трейфельд, Р.Ф. Определение запасов и фитомассы древесного детрита на основе данных лесоустройства / Р.Ф. Трейфельд, О.Н. Кранкина // Лесное хозяйство, 2001. – № 4. – С. 23-26.
29. Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.1995 г. № 52-ФЗ (в редакции ФЗ от 7 мая 2013 г. № 104-ФЗ). – Электрон. дан. – Режим доступа: http://base.garant.ru/10107800. – (Дата обращения: 19.08.2014).
30. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (в редакции ФЗ от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ). – Электрон. дан. – Режим доступа: http://base.garant.ru/12125350. – (Дата обращения: 19.08.2014).
31. Федорчук, В.Н. Обоснование лесоводственно-экологических требований к проведению заготовки древесины выборочными рубками / В.Н. Федорчук, С.О. Григорьева, М.Л. Кузнецова // Труды СПбНИИЛХ. – СПб., 2010. – Вып. 3. – С. 70-83.
32. Чернова, Е.Б. Интенсивное лесопользование для России: опыт инноваций проекта «Псковский модельный лес» / Е.Б. Чернова. – СПб.: Фонд «Грин Форест», 2010. – 208 с.
33. Чирков, Г.В. Закономерности формирования древесного отпада в хвойных древостоях Ленинградской области: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.02: защищена 27.10.2004: утв. 04.02.2005 / Чирков Григорий Владимирович. – СПб.: СПбГЛТА, 2004. – 129 с. – Библиогр.: с. 80-92.
34. Яницкая, Т.О. Практическое руководство по выделению лесов высокой природоохранной ценности в России / Т.О. Яницкая. – М.: WWF, 2008. – 136 с.

REFERENCES

1. Aleynikov, A.A. Polevoy opredelitel klyuchevykh biotopov i obyektov, sokhranyaemykh pri osvoyenii lesosek na territorii Irkutskoy oblasti / A.A. Aleynikov, M.V. Sementsova, T.O. Yanitskaya. – M.: WWF, 2011. – 86 s.
2. Andreyeva, S.V. Ekologicheskaya tropa na territorii Lisinskogo lesnogo kolledzha / S.V. Andreyeva, Yu.N. Bublichenko, A.G. Bublichenko [i dr.]. – SPb.: Fond «Grin Forest», 2010. – 104 s.
3. Vlasov, R.V. Populjacionnye pokazateli koroeda-gravera *Pityogenes chalcographus* L. (Coleoptera, Scolytidae) / R.V. Vlasov // Trudy SPbNIILH. – SPb., 2009. – Vyp. 1 (18). – S. 222-239.
4. Vyyavleniye i obsledovaniye biologicheski tsennykh lesov na Severo-Zapade evropeyskoy chasti Rossii. V 2 t. Tom 1. Metodika vyyavleniya i kartografirovaniya. Tom 2. Posobiye po opredeleniyu vidov, ispolzuyemykh pri obsledovanii na urovne vydelov / Otv. red. L. Andersson, N.M. Alekseyeva, Ye.S. Kuznetsova. – SPb.: Tipografiya «Pobeda», 2009. – 238 s.; 258 s.
5. Grigoryeva, S.O. Vyborochnye rubki: opyt tayezhnogo lesovodstva i sovremennye normativnye dokumenty / S.O. Grigoryeva, V.N. Fedorchuk, M.L. Kuznetsova // Problemy tayezhnogo lesovodstva: Sb. nauch. trudov. – Arkhangelsk: SevNIILKh, 2010. – S. 30-52.
6. Ismailova, D.M. Prakticheskoye rukovodstvo po sokhraneniyu bioraznoobraziya v protsesse zagotovki drevesiny na territorii Krasnoyarskogo kraya / D.M. Ismailova, V.V. Soldatov, N.V. Stepanov [i dr.]. – Krasnoyarsk, 2012. – 120 s.
7. Kobyakov, K. Analiz izmeneny lesnogo zakonodatelstva, svyazannykh s sokhraneniyem bioraznoobraziya i ekosistemnykh funktsy lesov s 2006 goda po nastoyashcheye vremya / K. Kobyakov, S. Titova, A. Nemchinova // Ustoychivoye lesopolzovaniye, 2012. – № 4 (33). – S. 2-11.
8. Kutepov, D.Zh. Rekomendatsii po sokhraneniyu bioraznoobraziya pri zagotovke drevesiny v Respublike Komi / D.Zh. Kutepov. – Syktyvkar: Komi respublikanskaya tipografiya, 2010. – 72 s.
9. Lesnoy kodeks Rossyskoy Federatsii ot 04.12.2006 g. № 200-FZ (v redaktsii ot 21.07.2014). – Rezhim dostupa: http://www.referent.ru/1/190155. – (Data obrashcheniya: 19.08.2014).

10. Markovsky, A.V. Metodicheskiye rekomendatsii po sokhraneniyu biologicheskogo raznoobraziya pri lesosechnykh rabotakh dlya Respubliki Kareliya / A.V. Markovsky, O.V. Ilyina. – Petrozavodsk: Izd-vo «Skandinaviya», 2010. – 50 s.
11. Markovsky, A.V. Metodicheskiye rekomendatsii po sokhraneniyu biologicheskogo raznoobraziya pri zagotovke drevesiny v Vologodskoy oblasti / A.V. Markovsky, O.V. Ilyina. – M.: Vsemirny fond dikoy prirody, 2014. – 52 s.
12. Nikonov, M.V. Prakticheskiye rekomendatsii po provedeniyu rubok pri perekhode k ustoychivomu lesopolzovaniyu i lesoupravleniyu v Novgorodskoy oblasti / M.V. Nikonov, I.A. Smirnov. – Veliky Novgorod: Novg. gos. un-t, 2012. – 84 s.
13. Osnovy ustoychivogo lesoupravleniya: ucheb. posobiye dlya vuzov / M.L. Karpachevsky, V.K. Teplyakov, T.O. Yanitskaya, A.Yu. Yaroshenko [i dr.]; pod obshch. red. A.V. Belyakovoy, N.M. Shmatkova. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: WWF Rossii, 2014. – 266 c.
14. Otsenka struktury i dinamiki drevesnogo otpada s tselyu sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya v khvoynykh drevostoyakh Severo-Zapada Rossii pri provedenii razlichnykh vidov rubok. Otchet o NIR po vtoromu etapu: Razrabotka proyekta rekomendatsy po sokhraneniyu biologicheskogo raznoobraziya v khvoynykh lesakh Severo-Zapada Rossii pri provedenii razlichnykh vidov rubok s uchetom struktury i dinamiki drevesnogo otpada (zaklyuchitelny) / FBU «SPbNIILKh»; ruk. R.V. Vlasov; ispoln. V.G. Sergiyenko [i dr.]. – SPb, 2014. – 251 s. – Bibliogr.: s. 192-216. № GR 01201360653. № IKRBS 215031050096.
15. Pravila zagotovki drevesiny: utv. Prikazom Federalnogo agentstva lesnogo khozyaystva ot 1 avgusta 2011 g. № 337 // Rossyskaya gazeta. – 2012. – 20 yanvarya. – № 5684.
16. Pravila ukhoda za lesami: utverzhdeny Prikazom MPR RF ot 16.07.2007 № 185.
17. Primerny poryadok razrabotki Metodicheskikh rekomendatsy po sokhraneniyu redkikh vidov, klyuchevykh biotopov i obyektov bioraznoobraziya v khode lesozagotovok i vedeniya lesnogo khozyaystva v tayezhnoy zone Rossii / Sost. Yu. Pautov [i dr.]. – Elektron. dan. – Rezhim dostupa: http://www.wwf.ru/data/foto/byebye_evenkya/rekomendacii_taiga.doc. – Zagl. s ekrana. – Yaz. rus. – (Data obrashcheniya: 19.08.2014).
18. Ray, Ye.A. Metodicheskiye rekomendatsii po sokhraneniyu bioraznoobraziya pri zagotovke drevesiny v Arkhangelskoy oblasti / Ye.A. Ray, N.V. Burova, S.Yu. Rykova [i dr.]. – Arkhangelsk: WWF, 2013. – 63 s.
19. Rezultaty issledovany biologicheskogo raznoobraziya na territorii Pskovskogo modelnogo lesa / A.T. Zagidullina, B.D. Romanyuk (nauch. red.). – SPb.: Fond «Grin Forest», 2010. – 120 s.
20. Rekomendatsii po sokhraneniyu biologicheskogo raznoobraziya v protsesse lesozagotovok / Sost. NP «ULS Kirovskoy oblasti». – Kirov, 2006. – 8 s.
21. Romanyuk, B.D. Normativy kommercheskikh rubok ukhoda (prorezhivaniye i prokhodnye rubki) dlya intensivnoy modeli vedeniya lesnogo khozyaystva / B.D. Romanyuk, A.A. Knize, S.V. Shinkevich, S.V. Zakharov, A.M. Kudryashova. – SPb., 2008. – 84 s.
22. Romanyuk, B.D. Prirodookhrannoye planirovaniye vedeniya lesnogo khozyaystva / B.D. Romanyuk, Ye.V. Mosyagina, A.T. Zagidullina. – SPb.: Fond «Grin Forest», 2009. – 80 s.
23. Rossyskaya Federatsiya. Zakony. Ob osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh: zakon RF ot 14 marta 1995 g. № 33-FZ // Sbornik rukovodyashchikh dokumentov po zapovednomu delu (3-e izd. dop. i pererabot.). – M.: Izd-vo tsentra okhrany dikoy prirody, 2000. – S. 14-34.
24. Storozhenko, V.G. Drevesnyj otpad v strukturah lesnogo biogeocenoza / V.G. Storozhenko // Hvojnye boreal'noj zony, 2010. – T. XXVII. – № 3-4. – S. 279-283.
25. Storozhenko, V.G. Drevesnyj otpad v korennyh lesah Russkoj ravniny / V.G. Storozhenko. – M.: Tovarishhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2011. – 122 s.

26. Tarasov, M.E. Rol' krupnogo drevesnogo detrita v balanse ugleroda lesnyh jekosistem Leningradskoj oblasti: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – SPb., 1999. – 21 s.
27. Trejfel'd, R.F. Zapasy i massa krupnogo drevesnogo detrita (na primere lesov Leningradskoj oblasti): avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. – SPb., 2001. – 24 s.
28. Trejfel'd, R.F. Opredelenie zapasov i fitomassy drevesnogo detrita na osnove dannyh lesoustrojstva / R.F. Trejfel'd, O.N. Krankina // Lesnoe hozjajstvo, 2001. – № 4. – S. 23-26.
29. Federalny zakon «O zhivotnom mire» ot 24.04.1995 g. № 52-FZ (v redaktsii FZ ot 7 maya 2013 g. № 104-FZ). – Elektron. dan. – Rezhim dostupa: http://base.garant.ru/10107800. – (Data obrashcheniya: 19.08.2014).
30. Federalny zakon «Ob okhrane okruzhayushchey sredy» ot 10.01.2002 g. № 7-FZ (v redaktsii FZ ot 21 iyulya 2014 g. № 219-FZ). – Elektron. dan. – Rezhim dostupa: http://base.garant.ru/12125350. – (Data obrashcheniya: 19.08.2014).
31. Fedorchuk, V.N. Obosnovaniye lesovodstvenno-ekologicheskikh trebovany k provedeniyu zagotovki drevesiny vyborochnymi rubkami / V.N. Fedorchuk, S.O. Grigoryeva, M.L. Kuznetsova // Trudy SPbNIILKh. – SPb., 2010. – Vyp. 3. – S. 70-83.
32. Chernova, Ye.B. Intensivnoye lesopolzovaniye dlya Rossii: opyt innovatsy proyekta «Pskovsky modelny les» / Ye.B. Chernova. – SPb.: Fond «Grin Forest», 2010. – 208 s.
33. Chirkov, G.V. Zakonomernosti formirovaniya drevesnogo otpada v khvoynykh drevostoyakh Leningradskoy oblasti: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.03.02: zashchishchena 27.10.2004: utv. 04.02.2005 / Chirkov Grigory Vladimirovich. – SPb.: SPbGLTA, 2004. – 129 s. – Bibliogr.: s. 80-92.
34. Yanitskaya, T.O. Prakticheskoye rukovodstvo po vydeleniyu lesov vysokoy prirodookhrannoy tsennosti v Rossii / T.O. Yanitskaya. – M.: WWF, 2008. – 136 s.