

УДК 630*221+630*182

**Д.Н. Торбик², П.А. Феклистов¹, А.М. Тараканов², Б.А. Мочалов¹,
С.В. Третьяков¹**

¹Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
²ФГУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»

Торбик Дарья Николаевна окончила в 2004 г. Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник СевНИИЛХ. Имеет около 20 печатных работ в области влияния рубок ухода на фито-климат и формирование насаждений.
E-mail: dn.torbik@mail.ru



Феклистов Павел Александрович родился в 1950 г., окончил в 1972 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и защиты леса Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Имеет более 200 печатных работ в области лесоведения и лесной экологии.
E-mail: feklitov@narfu.ru



Мочалов Борис Александрович родился в 1942 г., окончил в 1964 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства и почвоведения Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Имеет более 100 печатных работ в области производства посадочного материала, лесных культур и экологии.
Тел.: 8(8182) 21 61 74



Третьяков Сергей Васильевич родился в 1950 г., окончил в 1978 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой лесной таксации и лесоустройства Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Имеет около 100 печатных работ в области смешанных сосновых древостоев Европейского Севера России, лесопользования и лесной сертификации.
Тел.: 8(8182) 21 61 73



ЭКОТОННЫЙ ЭФФЕКТ В ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ, ПРОЙДЕННЫХ КОРИДОРНЫМИ РУБКАМИ УХОДА

Рассмотрены особенности фитоклимата лесных биогеоценозов, формирующихся после коридорных рубок ухода. Дана оценка изменений экологических факторов по мере удаления от волоков в глубь пасаки. Выделена ширина экотонной зоны для каждого экологического фактора. Изучена видовая насыщенность травяно-кустарничкового яруса в зоне перехода из одного сообщества в другое.

Ключевые слова: рубки ухода, волок, пасака, экотонная зона, экологические факторы, видовое богатство.

Наиболее распространенные в настоящее время виды рубок ухода (проходные, обновления, ландшафтные и др.) проводят коридорным способом. В результате остаются лесные массивы, изрезанные волоками (коридорами) через каждые 30...40 м, между ними находятся пасеки, в которых проводились рубки. Коридоры в данном случае можно рассматривать не только как пути транспортировки вырубленной древесины, но и как новое сообщество, отдельный биогеоценоз, резко отличающийся по своим качественным и количественным характеристикам от лесного биогеоценоза [8, 10]. В тех местах, где соприкасаются границы двух хорошо отличающихся местообитаний или сообществ (в данном случае пасеки и волока), образуется экотон или экотонная (переходная) зона. Данное понятие широко известно в классической экологии и описано многими авторами [4, 5, 6]. Этот экотон будет существенно отличаться по условиям среды от обоих граничащих сообществ.

Цель нашей работы заключалась в определении размеров экотонных зон для различных экологических факторов на пасеках, так как очевидно, что различная внутренняя среда под пологом древостоя неизбежно скажется и на росте оставшихся деревьев, и на возобновлении, и на развитии напочвенного покрова и т.п. В границах нашего исследования за экотонную зону принята часть пасеки с наиболее выраженными отличиями по микроклиматическим показателям по сравнению с центральной частью полупасеки, т.е. участка пасеки между двумя волоками.

Исследования были проведены 2007–09 гг. на территории района Архангельского лесничества (Приморский р-н Архангельской области) в среднеполнотных низкобонитетных разновозрастных (VII-VIII класс возраста) ельниках черничных и в средне- и высокополнотных IV класса бонитета (VI класс возраста) сосняках черничных. В каждом из исследованных насаждений рубки проводили однократно: в ельниках – в 1973 г. и 2002 г., в сосняках – в 1991 г., 1994 г., 1995 г.; ширина технологических коридоров (волоков) 4 м, пасек 40 м. Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев представлена в таблице.

На каждом объекте по трансектам, расположенным перпендикулярно волокам, закладывали постоянные точки, на которых систематически делали необходимые замеры метеоданных согласно методическим рекомендациям В.Г. Чертовского [9], Н.Р. Сунгуровой и Н.А. Бабича [7]. Контролем служили точки наблюдения, расположенные в центральных частях полупасек. Это позволило проследить изменение метеофакторов на пасеках в зависимости от расстояния от границы «пасека–волок» и выявить ширину экотонных зон для каждого экологического фактора. В качестве показателей, характеризующих экологические условия и средообразующие свойства леса, выбраны освещенность, температура и влажность воздуха, температура почвы. В течение вегетационного периода серию замеров температуры и влажности воздуха, температуры почвы проводили в дневное время через каждые 2 недели при помощи метеостанции WS 3600 и почвенных термометров. Освещенность замеряли эпизодически в условиях безветренной погоды в дневные часы на высоте 1,3 м люксметром Ю-16.

Год рубок	Тип леса	Состав древостоя	Порода	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Сумма площадей сечений, м ² /га	Полнога относительная	Класс бонитета	Класс возраста	Запас, м ³ /га
1994 г.	С. чер.	8С1Ос1Б+Е	С	18,0	17,8	26,2	0,78	IV	VI	229
			Е	8,8	9,5	1,8	0,09	-	-	9
			Б	11,8	18,3	2,5	0,09	-	-	22
1995 г.	С. чер.	9С1Б, ед. Е, Ос	Ос	23,9	21,3	3,7	0,29	-	-	38
			С	16,7	17,9	26,6	0,79	IV	VI	232
			Е	8,3	7,7	0,8	0,05	-	-	3
1991 г.	С. чер.	7С2Б1Ос, ед. Е	Б	11,4	15,6	1,8	0,08	-	-	14
			Ос	15,2	16,7	0,9	0,03	-	-	8
			С	19,2	18,6	24,0	0,70	IV	VI	213
2002 г.	Е. чер.	7Е2С1Б	Е	14,4	14,4	0,5	0,02	-	-	4
			Б	14,3	18,6	6,9	0,26	-	-	64
			Ос	12,9	17,4	1,9	0,06	-	-	19
1973 г.	Е. чер.	7Е2С1Б	Е	15,0	14,7	20,0	0,71	V	VII	145
			С	25,5	18,2	3,9	0,12	-	-	35
			Б	14,0	14,9	2,0	0,08	-	-	15
	Е. чер.	7Е2С1Б	Е	16,8	16,2	18,4	0,61	V	VIII	145
			С	24,2	18,3	4,0	0,12	-	-	29
			Б	15,4	15,3	2,0	0,08	-	-	14

Примечание. Направление волоков – восток-запад, в 1994 г. – север-юг.

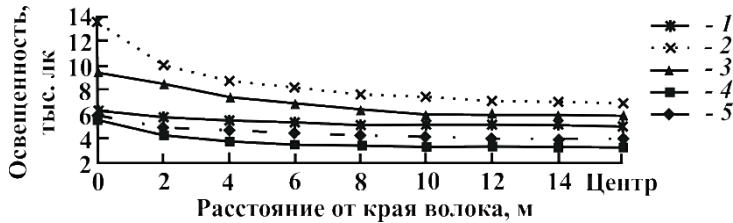
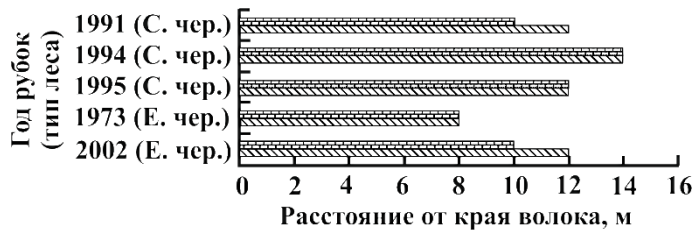


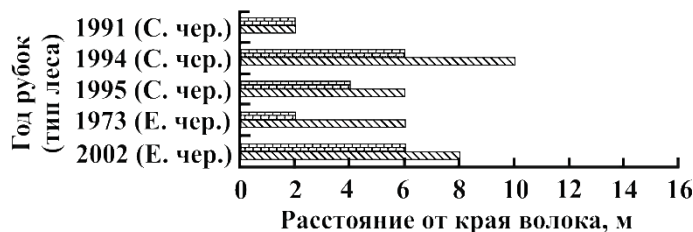
Рис. 1. Изменение освещенности на пасеках по мере удаления от центра волока: 1 – 3 – С. чер., 4, 5 – Е. чер.; 1 – рубка 1991 г., 2 – 1994 г.; 3 – 1995 г.; 4 – 1973 г.; 5 – 2002 г.

Результаты исследований показывают, что ширина экотонных зон по освещенности в рассмотренных нами насаждениях после рубок ухода с направлением волоков восток-запад составляет от 6 (сосняки 1991 г. рубок) до 8...10 м (ельники черничные 1973 г. и 2002 г. рубок) (рис. 1). В сосняках черничных с направлением прорубленных волоков север-юг ширина участков пасеки с наибольшей освещенностью – 12 м.

Вследствие увеличения после рубок ухода освещенности насаждений, особенно на участках, расположенных вблизи волоков, изменяется температурный режим воздуха и почвы. По мере удаления от волоков температура воздуха и почвы уменьшается. Ширина участков пасек с повышенной температурой воздуха в ельниках – 8...12 м, в сосняках – 10...14 м, причем с увеличением давности рубки ширина экотонных зоны уменьшается во всех исследуемых типах леса (рис. 2, а).



а



б

Рис. 2. Ширина экотонных зон по температуре воздуха (а) и влажности (б) на пасеках после рубок ухода на высоте 0,15 (□) и 1,3 м (▣)

На большинстве изученных участков влияние волоков на температуру воздуха на высоте груди (1,3 м) и на уровне напочвенного покрова (0,15 м) проявляется одинаково. Однако в сосняках, пройденных рубками в 1991 г., и в ельниках с относительно свежими рубками 2002 г. ширина экотонных зон для температуры воздуха на высоте груди на 2 м больше, чем на уровне напочвенного покрова.

Ширина зон наибольшего прогревания почвы на пасаках в насаждениях с направлением волоков восток-запад как в сосняках, так и в ельниках не превышает 4...8 м. Почва в сосняках, пройденных рубками в направлении северо-юг, сильнее прогревается на расстоянии до 12 м от волока.

Наиболее существенные изменения влажности воздуха в изученных нами насаждениях наблюдаются на расстоянии до 10 м в сосняках и до 8 м в ельниках черничных (рис. 2, б). На этих участках пасаек влажность воздуха несколько ниже, чем в центральных частях полупасаек.

Интересно отметить, что проявление экотонного эффекта по влажности воздуха на различных высотах несколько отличается. Так, ширина экотонных зон по влажности на уровне напочвенного покрова почти всегда на 2...4 м меньше ширины зон с пониженными значениями влажности на высоте 1,3 м.

Согласно Б.М. Миркину и Г.С. Розенбергу [3], экотонный эффект проявляется и в видовой насыщенности в зоне перехода одного сообщества в другое. Наши исследования показывают, что наиболее выражено увеличение видового богатства травяно-кустарничкового яруса на расстоянии до 6 м в ельниках черничных, где количество видов на 5-6 шт. больше видового богатства центральных частей полупасаек. В сосняках черничных увеличение количества видов трав и кустарничков прослеживается на расстоянии до 8...12 м в глубь пасаки, в центральных частях полупасаек видовое богатство меньше на 2-3 вида. Увеличение видовой насыщенности напочвенного покрова на близлежащих к волокам участках пасаек чаще всего происходит за счет развития как растений ювенильной и имматурной стадий развития, которые имелись под пологом древостоя [1], так и резерва семян в почве [2].

Таким образом, в насаждениях, пройденных рубками ухода коридорным способом, на пасаках вблизи волоков создаются экотонные зоны, ширина которых составляет в среднем 6...8 м в ельниках черничных и 8...10 м в сосняках черничных. Проявление экотонного эффекта на этих участках заключается в наиболее заметном изменении всех микроклиматических показателей, а также в повышении видового богатства травяно-кустарничкового яруса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Астрологова Л.Е.* Типы вырубок и лесовозобновление древесных пород. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2002. 96 с.
2. *Карпов В.Г.* Экспериментальная фитоценология темнохвойной тайги. Л., 1969. 331 с.

3. *Миркин Б.М., Розенберг Г.С.* Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. 184 с.
4. *Одум Ю.* Основы экологии. М.: Мир, 1975. 744 с.
5. *Радкевич В.А.* Экология. Минск: Высш. шк., 1998. 159 с.
6. *Рифлекс Р.* Основы общей экологии. М.: Мир, 1979. 424 с.
7. *Сунгурова Н.Р., Бабич Н.А.* Метеорологические методы в лесном мониторинге. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2005. 57 с.
8. *Феклистов П.А., Торбик Д.Н.* Изменение экологических факторов в связи с рубками ухода в северной подзоне тайги: моногр. Архангельск: Изд-во САФУ, 2011. 213 с.
9. *Чертовской В.Г., Семенов В.А., Шамин А.А.* Практическое пособие по исследованию притундровых лесов. Архангельск: Арханг. ин-т леса и лесохимии, 1977. 35 с.
10. *Чибисов Г.А., Нефедова А.И.* Экологическая эффективность рубок ухода за лесом // Лесн. журн. 2003. № 5. С. 11–16. (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 20.10.11

D.N. Torbik², P.A. Feklistov¹, A.M. Tarakanov², B.A. Mochalov¹, S.V. Tretyakov¹

¹Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov

²Federal State Institution “The Northern Research Institute of Forestry”

Ecotone Effect in Forest Communities after Corridor Thinning

The article considers peculiarities of phytoclimate of forest biogeocenoses which form after corridor thinning. Changes in environmental factors when moving away from the trails deeper into the swath have been evaluated. For each environmental factor the width of the ecotone zone has been determined. The species richness of plants in the zone of transition from one community to another has been studied.

Key words: thinning, trail, swath, ecotone zone, environmental factors, species richness.
