

**АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ ПЕККОЕВ**

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории динамики и продуктивности таежных лесов, Институт леса Карельского научного центра РАН (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*pek-aleksei@list.ru*

**ВИКТОР МИХАЙЛОВИЧ ЛУКАШЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Института лесных, инженерных и строительных наук, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*lvm-dov@mail.ru*

**АЛЕКСАНДР АНАТОЛЬЕВИЧ СЕЛИВЕРСТОВ**

кандидат технических наук, доцент кафедры транспортных и технологических машин и оборудования Института лесных, инженерных и строительных наук, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*alexander@psu.karelia.ru*

**ЮРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ СУХАНОВ**

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии и организации лесного комплекса Института лесных, инженерных и строительных наук, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*yurii\_ptz@bk.ru*

## ОПЫТЫ С РУБКАМИ УХОДА РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ\*

Представлены результаты первого этапа исследования по использованию современных технологий рубок ухода на пробных площадях учебно-лабораторного комплекса Петрозаводского государственного университета. В приспевающих сосновых древостоях заложена серия постоянных пробных площадей, на которых выполнен комплекс лесотаксационных работ, проведены рубки ухода разной интенсивности по различным технологиям, дана оценка качества проведенных рубок. Интенсивность выборки по запасу на пробных площадях колебалась от 23 до 39 %, что в перспективе дает возможность оценить влияние умеренного и сильного разреживания на рост и устойчивость древостоя. При проведении рубок ухода количество поврежденных деревьев не превысило 3 %, что является допустимой величиной для технологических процессов проходных рубок в эксплуатационных лесах. Близость к городу и удобное расположение пробных площадей позволяет использовать их в учебных целях.

Ключевые слова: интенсивное лесное хозяйство, рубки ухода, образовательная деятельность

В лесном фонде Республики Карелия наблюдаются негативные тенденции: снижается удельный вес насаждений с преобладанием хвойных пород, уменьшаются площади спелых насаждений при низкой доле приспевающих (согласно Государственному докладу о состоянии окружающей среды РК в 2012 году, Лесному плану РК до 2018 года и [1]). Это создает проблему обеспечения предприятий лесопромышленного комплекса качественным древесным сырьем в настоящее время и в дальнейшей перспективе [9]. Одним из выходов из сложившейся ситуации может быть переход на интенсивные методы ведения лесного хозяйства, которые невозможно представить без широкого применения рубок ухода. Данное лесохозяйственное мероприятие позволяет улучшить качественный состав древостоя и повысить его

общую производительность. Однако ошибки при назначении интенсивности ухода за лесом могут привести к снижению устойчивости или даже гибели древостоя, например, от ветровала. Кроме того, успешный рост оставшихся после рубки деревьев зависит от качества проведения рубок ухода. Необходимо стремиться к уменьшению числа поврежденных деревьев и снижению вредного воздействия на почвенный покров. В нашей стране и за рубежом накоплен значительный научный и производственный опыт по проведению рубок ухода [1], [2], [5], [8], [10]. При интенсификации лесного хозяйства нужно использовать этот опыт в максимальной степени с учетом экологических требований и экономических условий региона.

В настоящее время лесоинженерный факультет Петрозаводского государственного

университета принимает участие в научном проекте ППС ЕИСП «Карелия» «Новые трансграничные решения в области интенсификации ведения лесного хозяйства и повышения степени использования топливной древесины в энергетике» (<http://www.idanmetsatieto.info/rus/?ID=688&news=view&newsID=2435>). В рамках проекта для изучения современных методов и технологий рубок ухода на территории учебно-лабораторного комплекса ПетрГУ в припевающих сосновых древостоях была заложена серия постоянных пробных площадей [7]. Для уточнения таксационных характеристик опытных древостоев на пробных площадях размером 0,1 га выполнялся сплошной пересчет деревьев с измерением диаметров на высоте груди. Средняя высота деревьев находилась путем измерения в натуре высот 25–30 деревьев по ступеням толщины и построения графика высот. Запасы древостоев определялись по объемным таблицам, разработанным для условий Карелии. В дальнейшем совместно с группой экспертов из Лесного центра Финляндии и Северной Карелии из семи пробных площадей была выбрана контрольная площадь, а для остальных шести назначены интенсивности рубок ухода и системы машин для проведения ухода за лесом. Интенсивность рубки назначалась исходя из таксационных характеристик древостоя с учетом предупреждения возможного ветровала, а система машин – исходя из грунтовых условий участка.

Рубки ухода были проведены летом 2013 года. На первой и второй пробных площадях лесозаготовительные операции проводились харвестером John Deere 1270E и форвардером John Deere 1210E; на третьей и четвертой – бензопилой

Husqvarna 254 и форвардером John Deere 1110D; на пятой и шестой – харвестером John Deere 1070D и форвардером John Deere 1110D. Начало работ совпало с проведением международной выставки «Интерлес-2013» (<http://www.petrso.ru/news.html?action=single&id=9822>), благодаря чему лесозаготовители, ученые, преподаватели и студенты могли увидеть процесс и результат проведения рубок ухода с использованием современной техники и технологий.

После рубок ухода на пробных площадях проведен повторный пересчет.

В составе древостоя до рубки доля сосны составляла 60–80 %, березы – 10–20 % (таблица). Ель и осина, как правило, находились в качестве примеси. Общий запас древесины колебался от 267 до 364 м<sup>3</sup>/га при относительной полноте, близкой к единице.

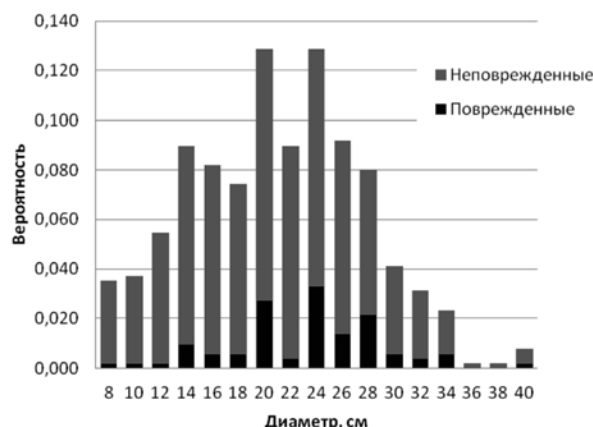
Интенсивность выборки по запасу на пробных площадях колебалась от 23 до 39 %, что в перспективе дает возможность оценивать влияние умеренного и сильного разреживания на рост и устойчивость древостоя. Объем вырубленной древесины в зависимости от интенсивности рубки составлял от 74 до 134 м<sup>3</sup>/га. Преимущественно удалялись деревья сосны из подчиненной части полога, а также ослабленные и угнетенные более крупные экземпляры. Присутствие незначительного количества березы (10–20 %) в составе древостоя не имеет отрицательного влияния на рост сосны, поэтому часть экземпляров березы оставлена.

Для оценки качества выполненных работ у оставленных на дорастивание деревьев проведен учет механических повреждений. При этом у поврежденных деревьев измерялся диаметр на

Таксационная характеристика древостоев на пробных площадях до и после проведения рубок ухода различной интенсивности

№ п/п	Описание древостоя	Интенсивность выборки по запасу, %	Состав древостоя	Число деревьев, шт./га	Средние*		Абс. полнота, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
					диаметр 1,3 м, см	высота, м		
1	До рубки	28	7С2Б1Е	1590	19,2	20,8	33,5	309
	После рубки		9С1Е ед.Б	710	19,7	21,0	24,7	222
2	До рубки	39	8С2Б ед.Е	1370	19,1	20,5	35,5	340
	После рубки		8С2Б ед.Е	590	20,7	21,3	19,7	216
3	До рубки	23	8С2Б ед.Е	1590	20,3	19,4	38,0	317
	После рубки		8С2Б ед.Е	820	23,3	21,1	29,9	243
4	До рубки	30	8С2Б ед.Ос	1750	22,1	21,0	41,3	362
	После рубки		9С1Б ед.Ос	650	24,6	22,1	33,0	254
5	До рубки	35	6С2Б1ЕОс	1370	23,3	21,1	30,8	267
	После рубки		8С2Б ед.Е	510	24,6	22,0	23,7	171
6	До рубки	22	8С1Б1Е	1490	20,6	20,1	39,2	364
	После рубки		9С1Е ед.Б	690	24,6	21,5	29,4	285
7	Контрольная площадь	–	7С2Б1Е	1550	21,9	21,0	38,2	360

Примечание. \* – показатели по преобладающей породе.



Повреждения деревьев при рубках ухода

высоте груди, устанавливалась высота обдира и вычислялась его площадь. Установлено, что повреждения, полученные при рубке, в основном приходились на деревья центральной ступени толщины с диаметром 20–28 см (рисунок).

Основную часть повреждений (более 60 %) получили деревья, расположенные в пределах 4 метров от оси волока. В целом количество поврежденных деревьев при проведении рубок ухода не превысило 3 %, что считается допустимой величиной для технологических процессов проходных рубок в эксплуатационных лесах [4], [6].

Следует отметить, что удобное расположение пробных площадей позволяет использовать их в образовательном процессе у студентов Петрозаводского государственного университета, обучающихся на лесных специализациях [3]. В ходе учебно-практических занятий студенты знакомятся с современными технологиями рубок ухода, а также отрабатывают навыки лесной таксации. Наблюдения за ходом роста древостой будут проводиться ежегодно, вплоть до заключительной рубки древостоя, что позволит оценить эффективность проходных рубок различной интенсивности в приспевающих сосновых насаждениях.

\* Статья подготовлена в рамках научного проекта ППС ЕИСП «Карелия» «Новые трансграничные решения в области интенсификации ведения лесного хозяйства и повышения степени использования топливной древесины в энергетике» и в соответствии с Программой стратегического развития ПетрГУ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карьялайнен Т., Лейнонен Т., Герасимов Ю., Хуссо М., Карвинен С. Интенсификация лесопользования и совершенствование лесозаготовок на Северо-Западе России // Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 134. Йоэнсуу, 2009. 162 с.
2. Кудряшова А. М., Безверхов П. В., Киселева И. Ю. Коммерческие рубки ухода для модели интенсивного и устойчивого ведения лесного хозяйства: Учеб. материалы для спец. лесн. хоз-ва. СПб., 2008. 72 с.
3. Лукашевич В. М., Суханов Ю. В., Катаров В. К., Пеккоев А. Н. Организация и совершенствование образовательного процесса на лесотехническом факультете государственного университета в рамках международного сотрудничества // Alma mater (Вестник высшей школы). 2014. № 2. С. 59–63.
4. Новиков Б. Н. Что могут дать рубки ухода // Лесная промышленность. 1993, № 5–6. С. 23–26.
5. Основы лесного хозяйства в Финляндии / [Т. Фредрикссон и др.; пер. с фин.: А. Юнтунен, М. Лейнонен]. Хяменлинна: Metsäkeskus Oy, 2006. 231 с.
6. Промежуточное пользование лесом на Северо-Западе России / В. А. Ананьев, А. Асикайнен, Э. Вяльккю, Ю. Ю. Герасимов, К. К. Демин, Л. Сиканен, В. С. Сюнев, О. Н. Тюкина, В. К. Хлюстов, Ю. А. Ширнин. Йоэнсуу: НИИ леса Финляндии, 2005. 150 с.
7. Селиверстов А. А., Суханов Ю. В., Лукашевич В. М., Пеккоев А. Н., Катаров В. К., Кузнецов А. В., Ковалева Н. В. Ведение интенсивного лесного хозяйства в технопарке ПетрГУ // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы Международной научно-техн. конф. Вологда: ВоГУ, 2014. С. 27–30.
8. Сеннов С. Н. Рубки ухода за лесом. М.: Лесн. пром-сть, 1977. 160 с.
9. Соколов А. И. Лесовосстановление на вырубках Северо-Запада России. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. 215 с.
10. Huuskonen S., Hynynen J. Timing and intensity of precommercial thinning and their effects on the first commercial thinning in Scots pine stands // Silva Fennica. 2006. № 40 (4). P. 645–662.

**Pekkoev A. N.**, Forest Research Institute of the Karelian Research Centre of RAS  
(Petrozavodsk, Russian Federation)

**Lukashevich V. M.**, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

**Seliverstov A. A.**, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

**Sukhanov Yu. V.**, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

#### EXPERIMENTS ON DIFFERENT INTENSITY THINNING OF PINE STANDS

The first stage research results on the application of modern thinning technology on the sample plots of the study-lab facility of Petrozavodsk State University are presented. A series of permanent sample plots with pine stands was established. A set of forest mensuration works was carried out. Thinning of varying intensity was implemented using different technologies. Subsequent

assessment on the quality of thinning was conducted. The stock removal rate ranged from 23 % to 39 % potentially providing a possibility to estimate the effect of moderate and heavy removal on the stands' growth and resistance. The number of trees damaged during thinning ranged within 3 %, which is considered an acceptable amount for late thinning in managed forests. The sample plots can be used for educational purposes due to their convenient location and close proximity to the city.

Key words: intensive forestry, thinning, educational act

#### REFERENCES

1. Kar'yalaynen T., Leynonen T., Gerasimov Yu., Khusso M., Karvinen S. Intensification of forest management and enhancement of logging practices in Northwest Russia [Intensifikatsiya lesopol'zovaniya i sovershenstvovanie lesozagotovok na Severo-Zapade Rossii]. *Working Papers of the Finnish Forest Research Institute* 134. Joensuu, 2009. 162 p.
2. Kudryashova A. M., Bezverkhov P. V., Kisileva I. Yu. *Kommercheskie rubki ukhoda dlya modeli intensivnogo i ustoychivogo vedeniya lesnogo khozyaystva* [Commercial thinning practices for the intensive and sustainable forestry model: study material for forestry specialists]. St. Petersburg, 2008. 72 p.
3. Lukashevich V. M., Sukhanov Yu. V., Katarov V. K., Pekkoiev A. N. Organization and improvement of the educational process at the Forest Engineering faculty of the State university within international cooperation arrangements [Organizatsiya i sovershenstvovanie obrazovatel'nogo protsessa na lesoinzhenernom fakul'tete gosudarstvennogo universiteta v ramkakh mezhdunarodnogo sotrudnichestva]. *Alma mater (Vestnik vysshey shkoly)*. 2014. № 2. P. 59–63.
4. Novikov B. N. What are the benefits of forest thinning [Chto mogut dat' rubki ukhoda]. *Lesnaya promyshlennost'*. 1993. № 5–6. P. 23–26.
5. *Osnovy lesnogo khozyaystva v Finlyandii* [The fundamentals of forestry in Finland] / [T. Fredriksson i dr.; per. s fin.: A. Jun-tunen, M. Lejnenen]. Hjamenlinna: Metsakustannus Oy Publ., 2006. 231 p.
6. *Promezhtochnoe pol'zovanie lesom na Severo-Zapade Rossii* [Intermediate forest uses in the Northwest] / V. A. Anan'ev, A. Asikyaynen, E. Vyal'kkyu, Yu. Yu. Gerasimov, K. K. Demin, L. Sikanen, V. S. Syuneyev, O. N. Tyukina, Khlyustov V. K., Shirnin Yu. A. Joensuu, NII lesa Finlyandii Publ., 2005. 150 p.
7. Seliverstov A. A., Sukhanov Yu. V., Lukashevich V. M., Pekkoiev A. N., Katarov V. K., Kuznetsov A. V., Kovaleva N. V. Intensive forestry practice of Petrozavodsk State University Technopark [Vedenie intensivnogo lesnogo khozyaystva v tekhnoparke PetrGU]. *Aktual'nye problemy razvitiya lesnogo kompleksa: materialy Mezh-dunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii*. Vologda, VoGU Publ., 2014. P. 27–30.
8. Sennov S. N. *Rubki ukhoda za lesom* [Forest tending]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1977. 160 p.
9. Sokolov A. I. *Lesovosstanovlenie na vyrubkakh Severo-Zapada Rossii* [Reforestation of felled sites in Northwest Russia]. Petrozavodsk, Karel'skiy nauchnyy tsentr RAN Publ., 2006. 215 p.
10. Huuskonen S., Hynynen J. Timing and intensity of precommercial thinning and their effects on the first commercial thinning in Scots pine stands // *Silva Fennica*. 2006. № 40 (4). P. 645–662.

Поступила в редакцию 17.10.2014