

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА  
ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИ РУБКАХ ОБНОВЛЕНИЯ  
В СОСНЯКАХ ПЛОЩАДКОВЫМ СПОСОБОМ**  
**Species composition and field layer epiterranean biomass in pine stands by small sites**

**Г. В. Сидоренков**, аспирант, **А. И. Крючкова**, аспирант, **А. Ю. Толстик**, аспирант,  
**А. А. Гоф**, аспирант Уральского государственного лесотехнического университета  
(г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37)

*Рецензент:* Э. Ф. Герц, доктор технических наук

**Аннотация**

Определены видовой состав и надземная фитомасса живого напочвенного покрова в сосновых насаждениях северной лесостепи Зауралья, спустя 12 лет после проведения вырубок обновления площадковым способом. Установлено, что при клиновидной форме вырубаемых площадок надземная фитомасса живого напочвенного покрова превышает таковую на контроле в 6,3–16,4 раза. Максимальная надземная фитомасса (2553,44 кг/га в абсолютно сухом состоянии) зафиксирована при площади вырубаемых площадок 0,3 га.

**Ключевые слова:** сосняки, рубки обновления, площадковый способ, клиновидная форма, живой напочвенный покров, надземная фитомасса.

**Summary**

Species composition and field layer epiterranean biomass in pine stands of northern Trans-Ural forest steppe has been determined years after the renewal felling has been carried out by method. At has been established that in the case of wedge shaped form of the cut over sites the field layer biomass is 6.3–16.4 times as much as compared with the one on the control. The highest possible epiterranean biomass (2553.44 kg/ha in absolutely dry condition) is fixed on the cut-over sites of 0.3 ha.

**Keywords:** pine stands, renewal felling, small sites cutting method, wedge-shaped form, field layer, epiterranean biomass.

Выращивание высокопродуктивных устойчивых насаждений целевого породного состава возможно прежде всего на основе подроста предварительной генерации [1–5]. Однако в жестких лесорастительных условиях количества жизнеспособного хвойного подроста нередко недостаточно для замены материнского древостоя в случае его гибели или рубки. Последнее особенно четко прослеживается в рекреационных насаждениях, произрастающих в аридных условиях [6–9]. Не случайно в научной литературе имеется значительное количество работ по искусственному лесовосстановлению в аридных условиях [10–12] и проведению ландшафтных рубок в рекреационных насаждениях [13–17].

Материалы исследований свидетельствуют, что если омоложение рекреационных темнохвойных насаждений можно обеспечить проведением добровольно-выборочных и равномерно-постепенных рубок, то в одновозрастных чистых сосновых насаждениях требуется другой подход к проведению рубок, поскольку при равномерном изреживании цель омоложения древостоя не достигается.

**Цель и методика исследований.** Целью исследований стало установление видового состава и надземной фитомассы живого напочвенного покрова (ЖНП) спустя 12 лет после проведения рубок обновления площадковым способом.

Исследования проводились на опытно-производственном стационаре, заложенном под руководством и по инициативе доктора сельскохозяйственных наук, профессора С. В. Залесова в Кетовском участковом лесничестве государственного казенного учреждения «Курганское лесничество» Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Курганской области.

Подробная характеристика стационара с описанием вариантов опыта описана в работах С. В. Залесова с соавторами [18–19].

Нами в процессе исследований были определены видовой состав и надземная фитомасса ЖНП на площадках клиновидной формы размером 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4 га, а также на контрольном участке, где рубки обновления не проводились.

ЖНП изучался в соответствии с общеизвестными апробированными методиками [20–22]. При этом на каждой вырубленной в процессе проведения рубок обновления площадке закладывалось по 15 учетных площадок размером 0,5 × 0,5 м (рис. 1).



*Рис. 1. Учетная площадка для изучения ЖНП*

На учетных площадках все экземпляры ЖНП срезались на уровне поверхности почвы, разбирались по видам и взвешивались. От каждого вида отбиралась навеска, которая в лабораторных условиях высушивалась до абсолютно сухой массы при температуре 105 °С для определения надземной фитомассы ЖНП по каждому варианту опыта.

**Результаты и обсуждение.** Живой напочвенный покров – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений, кустарничков и кустарников, произрастающих на лесопокрытых и лесонепокрытых землях. Живой напочвенный покров влияет на свойства почвы в лесу, микроклимат, возобновление леса, формирование корневых систем древесных растений, определяет среду для прорастания семян, развития всходов и самосева древесных пород. От-

рицательную роль в возобновлении леса играют задернители почвы, например: злаки видов вейник, луговик, мятлик и др. На смену корневищным злакам могут прийти рыхлокустовые, а затем и плотнокустовые, приводящие к заболачиванию лесных земель. Ряд растений улучшают биологические свойства почвы, способствуя ее разрыхлению – вереск обыкновенный, кипрей узколистный, копытень европейский, вороний глаз, купена. Кипрей способствует накоплению азота, фосфора и усиливает микробиологические процессы, что благоприятствует прорастанию семян, росту всходов, самосева и подроста. При оценке влияния живого напочвенного покрова необходимо учитывать географические условия.

Исследования, выполненные в сосняке брусничном подзоны северной лесостепи, показали, что на участках клиновидной формы разного размера видовой состав и надземная фитомасса ЖНП существенно меняются в зависимости от размера вырубленных площадок (табл. 1).

Таблица 1

**Надземная фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии  
на участках клиновидной формы, кг/га/%**

Таксон	Масса ЖНП, при площади вырубленных площадок, га				
	0,4	0,3	0,2	0,1	Контроль
Злаковые (Poaceae)	1318,27	769,80	657,72	563,52	34,05
	48,10	22,42	51,69	41,10	15,10
Земляника лесная ( <i>Fragaria vesca</i> L.)	13,23	7,15	3,68	443,12	0
	0,48	0,20	0,29	32,32	0
Брусника обыкновенная ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)	63,68	182,64	208,12	4,48	8,99
	2,32	5,14	16,36	0,33	4,14
Лапчатка прямостоячая ( <i>Potentilla erecta</i> L.)	3,25	0	6,12	73,12	1,20
	0,12	0	0,48	5,33	0,55
Хвощ лесной ( <i>Equisetum sylvaticum</i> L.)	379,07	426,27	8,32	259,52	61,12
	13,83	12	0,65	18,93	28,17
Костяника обыкновенная ( <i>Rubus saxatilis</i> L.)	524	629,76	385,56	3,36	46,56
	19,12	17,72	28,18	0,25	21,46
Мышиный горошек ( <i>Vicia cracca</i> L.)	9,67	22,35	12,6	0	0
	0,36	0,63	0,99	0	0
Сфагнум болотный ( <i>Sphagnum palustre</i> L.)	152,35	1062,64	0	10,68	0
	5,56	29,90	0	0,78	0
Тысячелистник обыкновенный ( <i>Achillea millefolium</i> L.)	81,44	56,85	0,48	2,64	22,08
	2,97	1,60	0,04	0,19	10,18
Купена душистая ( <i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce)	29,31	42,72	8,28	0,88	1,60
	1,07	1,20	0,65	0,06	0,74
Клевер люпиновый ( <i>Trifolium lupinaster</i> L.)	4,56	0	0	0	0
	0,17	0	0	0	0
Орляк обыкновенный ( <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Khun)	25,84	85,47	0	0,68	0
	0,94	2,41	0	0,05	0
Чина луговая ( <i>Lathyrus pratensis</i> L.)	37,97	57,57	0	0	6,24
	1,39	1,62	0	0	2,88
Кипрей узколистный ( <i>Epilobium angustifolium</i> L.)	41,97	9,07	0	0	24,11
	1,53	0,26	0	0	11,11

Таксон	Масса ЖНП, при площади вырубленных площадок, га				
	0,4	0,3	0,2	0,1	Контроль
Крапива двудомная ( <i>Urtica dióica</i> L.)	$\frac{7,33}{0,27}$	$\frac{3,44}{0,10}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0,28}{0,02}$	$\frac{0}{0}$
Ортилия однобокая ( <i>Orthília secúnda</i> L.)	$\frac{0}{0}$	$\frac{18,45}{0,52}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0,43}{0,2}$
Зимолубка зонтичная ( <i>Chimaphilla umbellata</i> (L.) W. Barton.)	$\frac{0}{0}$	$\frac{4,11}{0,12}$	$\frac{8,6}{0,68}$	$\frac{1,44}{0,11}$	$\frac{0}{0}$
Толокнянка обыкновенная ( <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.)	$\frac{0}{0}$	$\frac{5,23}{0,15}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2,44}{0,18}$	$\frac{0}{0}$
Подмаренник мягкий ( <i>Galium mollugo</i> L.)	$\frac{12,56}{0,46}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Люцерна серповидная ( <i>Medicago falcata</i> L.)	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{4,04}{0,29}$	$\frac{0}{0}$
Хвощ зимующий ( <i>Equisetum heymale</i> L.)	$\frac{7,25}{0,26}$	$\frac{37,68}{1,06}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Змееголовик рюйша ( <i>Dracosephalum ruyschiána</i> L.)	$\frac{11,31}{0,41}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Василистник водосборлистный ( <i>Thalictrum aquilegiifólium</i> L.)	$\frac{0}{0}$	$\frac{0,4}{0,01}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{8,56}{3,95}$
Осот полевой ( <i>Sónchus arvensis</i> L.)	$\frac{7,36}{0,27}$	$\frac{86,51}{2,43}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Вероника лекарственная ( <i>Veronica officinalis</i> L.)	$\frac{1,07}{0,04}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Звездчатка ланцевидная ( <i>Stellaria holostea</i> L.)	$\frac{0,4}{0,01}$	$\frac{0,21}{0,01}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2}{0,92}$
Горошек заборный ( <i>Vicia sepium</i> L.)	$\frac{1,2}{0,04}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Душица обыкновенная ( <i>Oríganum vulgáre</i> L.)	$\frac{1,55}{0,06}$	$\frac{1,01}{0,03}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Тмин обыкновенный ( <i>Sárum cárvi</i> L.)	$\frac{5,73}{0,21}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0,76}{0,06}$	$\frac{0}{0}$
Грушанка круглолистная ( <i>Pýrola rotundifólia</i> L.)	$\frac{0}{0}$	$\frac{4,77}{0,13}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Голокучник обыкновенный ( <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm)	$\frac{0}{0}$	$\frac{0,59}{0,02}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Чина гмелина ( <i>Lathyrus gmelinii</i> )	$\frac{0}{0}$	$\frac{11,76}{0,33}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
<b>ИТОГО</b>	$\frac{2740,45}{100}$	$\frac{3553,44}{100}$	$\frac{1272,48}{100}$	$\frac{1370,96}{100}$	$\frac{216,93}{100}$

Материалы табл. 1 наглядно свидетельствуют, что количество видов ЖНП при площади вырубаемых площадок 0,4; 0,3; 0,2 и 0,1 составляет 24, 25, 10 и 15 шт. соответственно. При этом в контрольном насаждении количество видов ЖНП составило 12. Другими словами, при площади вырубаемых площадок до 0,2 га количество видов ЖНП практически не отличается от такового на контроле. Однако при увеличении вырубаемых площадок более 0,3 га

количество видов ЖНП увеличивается вдвое. Особо следует отметить, что такие виды, как брусника обыкновенная, хвощ лесной, костяника обыкновенная, тысячелистник обыкновенный и купена душистая, встречаются во всех вариантах опыта.

Еще большее влияние оказали рубки на надземную фитомассу ЖНП. Так, при площади вырубаемых площадок 0,1 га надземная фитомасса увеличилась по сравнению с таковой на контроле в 6,3 раза, при площади 0,2 га – в 5,9 раза, при площади 0,3 га – в 16,4 раза и при площади 0,4 га – в 12,6 раза.

Особо следует отметить, что, несмотря на довольно высокое видовое разнообразие ЖНП, основную долю надземной фитомассы составляют лишь несколько видов. Так, доля злаков в надземной фитомассе на опытных участках варьируется от 22,42 до 51,69 % при 15,1 % на контроле.

Максимальной долей надземной фитомассы на контроле характеризуются хвощ лесной (28,17 %), костяника обыкновенная (21,46 %) и злаки (15,1 %), а на максимально больших вырубленных площадках (0,4 га) – злаки (48,1 %), костяника обыкновенная (19,12 %), хвощ лесной (13,83 %). Другими словами, во всех вариантах опыта доминанты ЖНП по надземной фитомассе практически не меняются.

### **Выводы.**

1. Рубки обновления в сосняках брусничных северной подзоны степи, выполненные площадковым способом, оказывают влияние на видовой состав и надземную фитомассу ЖНП.

2. При увеличении размера вырубаемых площадок более 0,3 га количество видов превышает таковое в контрольном насаждении в два раза.

3. Надземная фитомасса ЖНП увеличивается, достигая максимума при размере вырубаемых площадок 0,3 га.

4. При клиновидной форме вырубаемых площадок основные доминанты ЖНП по надземной фитомассе не меняются.

5. Наиболее толерантными видами, встречающимися во всех вариантах опыта, являются: брусника обыкновенная, хвощ лесной, костяника обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, купена душистая и виды рода злаковых.

6. Влияние рубок обновления на рекреационную привлекательность сосняков оказалось положительным, что подтверждается увеличением массы ягодных и цветущих растений.

### **Библиографический список**

1. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Повышение продуктивности лесов : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. лесотехн. ин-т, 1995. 297 с.

2. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Лесоведение : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад., 1996. 373 с.

3. Залесов С. В., Луганский Н. А. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 331 с.

4. Луганский Н. А., Залесов С. В., Азаренок В. А. Лесоводство : учебник. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 320 с.

5. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 432 с.

6. Луганский Н. А., Залесов С. В., Абрамова Л. П., Степанов А. С. Естественное лесовозобновление в Джабык-Карагайском бору // Лесной журнал. 2005. № 3. С. 13–19.

7. Залесов С. В., Невидомова Е. В., Невидомов А. М., Соболев Н. В. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Поветлужья : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. 204 с.
8. Данчева А. В., Залесов С. В., Муқанов Б. М. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 195 с.
9. Залесов С. В., Фрейберг И. А., Толкач О. В. Проблемы повышения продуктивности насаждений лесостепного Зауралья // Сибирский лесной журнал. 2016. № 3. С. 84–89.
10. Фрейберг И. А., Толкач О. В., Залесов С. В., Луганский Н. А. Влияние березы на сосну при переводе лиственных насаждений в хвойные // Лесное хозяйство, 2006. № 4. С. 40–41.
11. Фрейберг И. А., Залесов С. В., Толкач О. Н. Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 121 с.
12. Фрейберг И. А., Залесов С. В., Терин А. А. Современные технологии восстановления хвойных насаждений // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5. URL : <http://www.science-education.ru/III-10263>.
13. Луганский Н. А., Аткина Л. И., Гневнов Е. С., Залесов С. В., Луганский В. Н. Ландшафтные рубки // Лесное хозяйство. 2007. № 6. С. 20–22.
14. Залесов С. В., Хайретдинов А. Ф. Ландшафтные рубки в лесопарках. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 176 с.
15. Залесов С. В., Бачурина С. В. Эффективность рубок обновления в рекреационных сосняках // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 12. С. 53–57.
16. Оплетев А. С., Залесов С. В. Переформирование производных мягколиственных насаждений в лиственные на Южном Урале : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 158 с.
17. Бачурина С. В., Залесов С. В., Платонов Е. П. Влияние рубок обновления в сосняках на видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1. С. 54–58.
18. Залесов С. В., Залесова Е. С., Данчева А. В. Эффективность рубок обновления в рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи // Проблемы и перспективы совершенствования лесоводственных мероприятий в защитных лесах : Междунар. науч.-практ. конф. Пушкино : ВНИИЛМ, 2014. С. 65–68.
19. Залесов С. В., Залесова Е. С., Данчева А. В., Федоров Ю. В. Опыт рубок обновления в одновозрастных рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи // Лесной журнал. 2014. № 6. С. 20–31.
20. Залесов С. В., Зотеева Е. А., Магасумова А. Г., Швалева Н. П. Основы фитомониторинга : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. 76 с.
21. Бунькова Н. П., Залесов С. В., Зотеева Е. А., Магасумова А. Г. Основы фитомониторинга : учеб. пособие. 2-е изд., доп. и перераб. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
22. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.