



УДК 630.627.3:630.24

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО
ПОКРОВА ПО ХОЗЯЙСТВЕННОМУ ЗНАЧЕНИЮ В РЕКРЕАЦИОННЫХ
СОСНЯКАХ, ПРОЙДЕННЫХ РУБКАМИ ОБНОВЛЕНИЯ
EPITERRANEAN BIOMASS OF FIELD LAYER DISTRIBUTION ACCORDING
TO ITS ECONOMIC IMPORTANCE IN RECREATIVE FOREST PINE STANDS
PASSED BY RENEWAL CULTING**

**С.В. Залесов, А.В. Бачурина, С.В. Бачурина
S.V. Zalesov, A.V. Bachurina, S.V. Bachurina**

Уральский государственный лесотехнический университет,
Россия, 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37

Ural State Forest Engineering University, 37 Sibirskiy tract St, Ekaterinburg, 620100, Russia

E-mail: Zalesov@usfeu.ru, 9502011169@mail.ru, Svetlanabachurina@list.ru

Аннотация

На основании 11 пробных площадей проанализировано влияние рубок обновления различной интенсивности на надземную фитомассу живого напочвенного покрова и распределение ее по видам, имеющим различное хозяйственное значение. Экспериментально установлено, что рубки обновления, сразу после их проведения, изменяют как надземную фитомассу, так и видовой состав живого напочвенного покрова. По мере увеличения давности рубки указанные показатели приближаются к контрольным значениям. Однако, в живом напочвенном покрове, после проведения рубок обновления, увеличивается надземная фитомасса ягодных кустарничков, а также декоративных растений. Указанное наглядно свидетельствует о повышении рекреационной привлекательности сосняков, пройденных рубками обновления. В то же время, в зоне воздействия промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь» сбор лекарственных и пищевых растений, а также размещение пасек недопустимо, что требует проведения разъяснительной работы среди местного населения.

Abstract

Effect of various intensity renewal cutting on epiterranean biomass of field layer and its distribution according to classes having various economic importance has been analysed on the base of 11 quadrates. At has been established experimentally. That the renewal cutting immediately after their carrying out change epiterranean biomass as well as species composition of field layer. As cutting remoteness enlarges the above mentioned indices bring closer to control ones. However in the field layer after renewal cutting has been carried out the epiterranean biomass of berry under shrubs as well as decorative plants is growing. The fact testifies to recreative attractiveness of pine stands passed by renewal cutting increasing. At the same time inside the zone where industrial pollutants are active САС «Karabashmed» picking up of medicinal herbs and food plants must be forbidden as well as bee gardens placing. At is necessary to carry on intensive explanatory work among the local population.

Ключевые слова: сосняки, рекреация, рубки обновления, интенсивность, живой напочвенный покров, надземная фитомасса, видовой состав.

Keywords: pine stands, recreation, renewal felling, intensity, field layer, epiterranean biomass, species composition.



Введение

Одним из важнейших компонентов лесных насаждений является живой напочвенный покров (ЖНП). На его состоянии сказывается всякое изменение структуры древостоя, в том числе проведение рубок обновления. Как правило, на снижение полноты древостоя ЖНП реагирует изменением его фитомассы и структуры [Луганский и др., 1978]. Рубки обновления назначаются в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях с целью их омоложения для сохранения и усиления их целевых функций (водоохранных, эстетических и др.). Такие рубки имели широкое применение в лесах Южного Урала в период с 1991 по 2011 гг., в том числе в защитных лесах Кыштымского лесничества Челябинской области [Бачурина, 2016].

Известно, что травянистые растения являются источником лекарственного, пищевого и технического сырья. Некоторые растения имеют декоративное, медоносное значение. Каждый вид, произрастающий в природе, чаще всего имеет не одно применение. Пользование недревесными, второстепенными и невесомыми ресурсами леса в 2–4 раза по стоимости превышает пользование древесиной [Коростелёв и др., 2010]. Поэтому задача развития многоцелевого лесопользования является актуальной.

Целью исследования являлось определение надземной фитомассы ЖНП и установление зависимости её распределения по хозяйственному значению от лесорастительных условий в сосняках, пройденных рубками обновления равномерно-постепенным способом различной интенсивности.

Объекты и методы исследования

Исследования проведены на 11 пробных площадях (ПП), заложенных в рекреационных сосняках ягодниково-зеленомошной группы типов леса, при этом ПП-1, 3, 5, 6, 9 и 10К расположены на территории Кыштымского участкового лесничества и ПП-15, 19, 20, 21 и 22К – на территории Карабашского участкового лесничества. ПП-10К и ПП-22К являются контрольными, то есть рубки обновления в них не проводились.

Территория Кыштымского лесничества, в соответствии со схемой лесорастительного районирования Б.П. Колесникова [1961], относится к Вишневогорско-Ильменскому округу Восточно-Уральской провинции предгорных берёзово-сосновых лесов Уральской горно-лесной лесорастительной области. Однако, Карабашское участковое лесничество в значительно большей степени, чем Кыштымское участковое лесничество, подвержено воздействию промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь», что не могло не оказать влияния на последствия проведения рубок обновления в сосновых насаждениях.

В основу исследований положен метод пробных площадей, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 [1992]. Живой напочвенный покров описывался на учётных площадках размером 0.5×0.5 м по 15 штук, равномерно размещённых на каждой ПП. На каждой учётной площадке срезался весь живой напочвенный покров на уровне поверхности почвы. Затем он сортировался по видам и взвешивался. Для определения влажности бралась навеска каждого вида и высушивалась до абсолютно-сухого состояния (24 часа при температуре +105 °С), после чего снова взвешивалась. Все виды растений ЖНП разделялись на группы по хозяйственному значению согласно классификации недревесных ресурсов А.Ф. Черкасова и др. [2000]. Были выделены следующие группы: лекарственные и витаминоносные; пищевые; медоносные; кормовые; жиромасличные; эфиромасличные; ядовитые; технические и сорные.



Таксационная характеристика древостоев ПП на момент проведения исследований приведена в таблице 1 [Бачурина, 2016].

Таблица 1
Table 1

Основные таксационные показатели сосновых древостоев и подроста после проведения рубок обновления
Main inventory indices of pine stands and regrowth after logging in the updates

№ ПП	Состав древостоя	Возраст, лет	Полнота	Запас, м ³ /га	Интенсивность рубки, %	Состав подроста	Количество подроста, в перече́те на крупный, тыс. шт./га
Давность рубки 22 года, 1-й прием							
1	10С	67	0.9	170	99	10СедБ	5.3
	едС	172	-	25			
	Итого		0.9	195			
Давность рубки 9 лет, 2-й приема							
3	10С	50	0.6	178	50	8С2Б	15.5
Давность рубки 15 лет, 1-й прием							
5	1 ярус 10С	160	1.06	368	40	9С1ЛцедБ	26.7
	2 ярус 10С	40		6			
	Итого		1.06	374			
Давность рубки 20 лет, 1-й прием							
6	10С	40	0.9	221	99	10С	1.7
Давность рубки 14 лет, 1-й прием							
9	6С4Б	120	0.37	147	35	10С	29.4
10К	10С	130	1.2	433	-		6.6
Давность рубки 7 лет, 1-й прием							
15	7СЗБ+Е+П	112	0.6	165	32	10С+Б едЛцедЕ	21.2
Давность рубки 14 лет, 2-й прием							
19	6С4БедЕедОс	99	0.6	186	16	8С2ОседБ	16.5
Давность рубки 14 лет, 1-й прием							
20	6С4БедЕедОс	104	0.8	290	17	7С2Б1Ос+ ольха	7.0
Давность рубки 4 года, 2-й прием							
21	9С1БедОс	125	0.5	215	21	10С+Б+Ос	26.2
22К	10С	110	1.2	356	-		5.5

При анализе материалов таблицы 1 следует учитывать, что интенсивность предшествовавшего приема рубок обновления устанавливалась от запаса верхнего яруса. Так, в частности, на ПП-1 и ПП-6 на момент проведения рубок обновления произрастали двухъярусные насаждения, что позволило за один прием убрать верхний ярус, представленный спелыми деревьями, то есть выполнить рубки обновления интенсивностью 99%. Сохранённый второй ярус из молодых деревьев сосны обеспечил, спустя 22 года после рубки, запас 221 м³/га.

На ПП-3 было проведено 2 приёма рубок обновления интенсивностью по 50%. В результате через 9 лет после второго приёма, завершившего уборку верхнего спелого яруса, на участке сформировалось одноярусное 50-летнее сосновое насаждение с



запасом $178 \text{ м}^3/\text{га}$ и относительной полнотой древостоя 0.6. На остальных ПП проведен только первый приём рубок обновления с целью накопления подроста сопутствующей генерации [Бачурина и др., 2015].

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что на всех ПП доминирует подрост сосны. В то же время, если на контрольных ПП, характеризующихся высокой относительной полнотой древостоев, подрост старше 12 лет начинает отмирать, то на ПП, пройденных рубками обновления, происходит накопление количества подроста разного возраста, а из наиболее крупных его экземпляров формируется второй ярус древостоя.

Результаты и их обсуждение

Видовое разнообразие живого напочвенного покрова под пологом рекреационных сосняков представлено 69 видами, которые относятся к 28 семействам. При распределении видов ЖНП по хозяйственному значению масса каждого вида учитывалась в каждой группе, где растение представляет практическую ценность (табл. 2). Например, фитомасса бедренец-камнеломки учитывалась в группах лекарственных, пищевых, медоносных, технических и сорных видов. К группе лекарственных растений, произрастающих в исследуемых сосняках, относятся брусника, будра плющевидная, герань лесная, клевер луговой и другие.

Таблица 2
Table 2

Распределение надземной фитомассы видов ЖНП по хозяйственному значению, кг/га / %
Distribution of aboveground phytomass of types GNP on economic value, kg/ha / %

ПП	Хозяйственное значение								Надземная фитомасса, кг/га
	лекарственное	ядовитое	техническое	медоносное	кормовое	декоративное	пищевое	сорное	
1	<u>200.9</u> 38.7	<u>49.8</u> 9.6	<u>55.3</u> 10.6	<u>156.0</u> 30.0	<u>384.7</u> 74.0	<u>206</u> 39.6	<u>161.6</u> 31.1	<u>73.7</u> 14.2	484.3
3	<u>506.6</u> 50.9	-	<u>19.4</u> 1.9	<u>471.0</u> 47.3	<u>546</u> 54.9	<u>442.5</u> 44.5	<u>436.7</u> 43.9	<u>4.2</u> 0.4	995.1
5	<u>432.8</u> 49.7	<u>23.4</u> 2.7	<u>42.4</u> 4.9	<u>394.0</u> 45.3	<u>462.9</u> 53.2	<u>354.4</u> 40.7	<u>410.1</u> 47.1	<u>15</u> 1.7	870.6
6	<u>294.9</u> 43.1	<u>73.8</u> 10.8	<u>132.2</u> 19.3	<u>185.2</u> 27.1	<u>334.8</u> 48.9	<u>238.3</u> 34.8	<u>232.5</u> 34.0	<u>74.8</u> 10.9	683.9
9	<u>1076.3</u> 52.6	<u>31.2</u> 1.5	<u>348.8</u> 17.1	<u>967.0</u> 47.3	<u>1410.3</u> 69.0	<u>369.5</u> 18.1	<u>928.8</u> 45.4	<u>94.5</u> 4.6	2043.2
10К	<u>416.2</u> 35.1	<u>42.5</u> 3.9	<u>133.5</u> 12.2	<u>318.6</u> 29.2	<u>525.4</u> 48.2	<u>329.1</u> 30.2	<u>156.3</u> 14.3	<u>14.7</u> 1.3	825.8
15	<u>167.3</u> 21.6	<u>16.2</u> 2.1	<u>179.6</u> 23.2	<u>179.6</u> 23.2	<u>429.1</u> 55.5	<u>300.3</u> 38.8	<u>346.1</u> 44.8	<u>31.8</u> 4.1	773.3
19	<u>287.9</u> 47.1	<u>29.0</u> 4.7	<u>32.8</u> 5.4	<u>89.8</u> 14.7	<u>234.7</u> 38.4	<u>133.5</u> 21.8	<u>398</u> 65.1	<u>14.4</u> 2.4	611.7
20	<u>324.7</u> 37.7	<u>108.5</u> 12.6	<u>114.6</u> 13.3	<u>225.9</u> 26.2	<u>604.1</u> 70.0	<u>530.9</u> 61.5	<u>428.8</u> 44.7	<u>120.5</u> 14.0	862.8
21	<u>478.2</u> 35.9	-	<u>91.0</u> 6.8	<u>292.4</u> 21.9	<u>1096.2</u> 80.1	<u>856.3</u> 64.1	<u>158.9</u> 11.6	<u>58.4</u> 4.4	1360.2
22К	<u>336.7</u> 74.3	<u>59.0</u> 13.0	<u>1.8</u> 0.4	<u>238.5</u> 52.6	<u>174.5</u> 38.5	<u>143</u> 31.6	<u>291.1</u> 64.2	<u>59.0</u> 13.0	453.2

Материалы таблицы 2 свидетельствуют, что доля растений, имеющих лекарственное значение, на ПП довольно высока и колеблется от 21.6 до 74.3%. Причем на территории Кыштымского участкового лесничества доля лекарственных видов в фитомассе на всех ПП, пройденных рубками обновления, превышает таковую на контрольной ПП-10К. Максимальная доля лекарственных растений зафиксирована на ПП-3 и ПП-9, пройденных двумя приёмами рубок обновления. Но в условиях Карабашского участкового лесничества, наоборот, на контрольной ПП-22К доля фитомассы лекарственных видов значительно превышает аналогичный показатель на ПП, пройденных рубками обновления. На наш взгляд, указанные различия объясняются следующими причинами. Рубки обновления, выполненные в условиях Кыштымского участкового лесничества, при минимальном воздействии промышленных поллютантов, увеличивают мозаичность условий местопроизрастания под пологом древостоя, что способствует повышению надземной фитомассы лекарственных видов ЖНП по сравнению с контролем.

В условиях воздействия промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь» (Карабашское участковое лесничество) высокосомкнутый полог соснового древостоя создает условия для накопления лекарственных растений преимущественно из видов, относящихся к лесному ценотипу. Проведение рубок обновления обуславливает изреживание древесного полога и увеличивает долю промышленных поллютантов, поступающих к поверхности почвы. Это, в конечном счете, приводит к снижению доли надземной фитомассы лекарственных видов ЖНП.

Многие растения, произрастающие в лесу, являются ядовитыми. Даже такие лекарственные растения как василисник малый и копытень европейский, при использовании их в высокой концентрации, могут быть ядовитыми. Доля таких растений в сосняках, пройденных рубками обновления, составляет от 1.5 до 12.6%, тогда как на контрольных ПП она равна 3.9 и 13.0%. В насаждениях ПП-3 и ПП-21 таких растений не обнаружено вовсе.

К технической группе относят четыре подгруппы растений: красильные, дубильные, волокнистые и специально-технологические. Наименьшая доля фитомассы видов, имеющих техническое значение, зафиксирована в Карабашском участковом лесничестве на контрольной ПП-22К (0.4%), тогда как на ПП, пройденных рубками обновления, их доля составляет от 5.4 до 23.2%. В условиях Кыштымского участкового лесничества наблюдается другая картина: доля фитомассы растений, имеющих техническое значение, на контрольной ПП-10К превышает таковую на ПП-1, 3 и 5.

Что касается кормовых видов, то здесь наблюдается чёткая тенденция к увеличению их в насаждениях, пройденных рубкой, как в условиях Карабашского, так и Кыштымского участковых лесничеств. При этом максимальная их доля (89.2%) зафиксирована на ПП-21, где рубка обновления была проведена 5 лет назад.

Доля сорных видов, таких как клевер ползучий, осот полевой, на ПП обоих лесничеств в фитомассе ЖНП невелика и составляет от 0.4 до 14.0%, при этом влияния проведения рубок на этот показатель не наблюдается.

Поскольку наши исследования проведены в лесах, имеющих рекреационное значение, то большой интерес представляют виды ЖНП, которые имеют декоративное, медоносное и пищевое значение. Декоративные виды ЖНП обладают красивой формой и разнообразием окраски цветов, листьев и плодов. Их созерцание в лесу радует глаз. На исследуемых ПП к ним отнесены бубенчик лилиелистный, иван-чай узколистый, кошачья лапка двудомная, первоцвет весенний, тысячелистник



обыкновенный и другие виды. Доля фитомассы таких растений на ПП составляет более 30%, за исключением ПП-9 (18.1%) и ПП-19 (21.8%).

В условиях южной подзоны тайги произрастают более 200 видов травянистых медоносов. Каждый медонос формирует специфичный по составу, качеству и вкусу мёд [Луганский и др., 2010]. Среди травянистых и кустарничковых медоносов, произрастающих в наших условиях, особо следует отметить различные виды клеверов, иван-чай узколистый, медуницу мягчайшую, сныть обыкновенную, а также чернику, костянику и землянику лесную. Максимальная доля таких видов зафиксирована в насаждениях ПП-3 и ПП-9 (47.3%), пройденных двумя приемами рубок обновления.

К видам, имеющим пищевое значение, кроме тех, которые имеют съедобные ягоды, относятся также и такие, сырье которых используется или может быть использовано в пищевой промышленности. Например, молодые побеги сныти обыкновенной возможны для употребления в пищу как овощ. Их используют в щав вместо капусты [Нейштадт, 1948]. Как свидетельствуют материалы таблицы 3, доля фитомассы таких видов на ПП Кыштымского участкового лесничества, пройденных рубками обновления, в 2–3 раза превышает таковую на контрольной ПП-10К. В условиях Карабашского участкового лесничества такой тенденции не выявлено. Проведение рубок обновления различной интенсивности в условиях Карабашского и Кыштымского участковых лесничеств приводит также к увеличению доли надземной фитомассы ягодниковых видов ЖНП.

Выводы

1. Рекреационные сосняки ягодниково-зеленомошной группы типов леса Кыштымского лесничества характеризуются широким видовым разнообразием живого напочвенного покрова: он включает в себя 69 видов, которые относятся к 28 семействам.

2. Проведение рубок обновления оказывает существенное влияние как на видовой состав, так и надземную фитомассу ЖНП.

3. В сосняках, подверженных минимальному воздействию промышленных поллютантов (Кыштымское участковое лесничество), рубки обновления способствуют увеличению доли лекарственных, медоносных, пищевых и кормовых видов в общей надземной фитомассе живого напочвенного покрова.

4. Для сосняков, подверженных воздействию промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь» (Карабашское участковое лесничество), указанная закономерность проявляется после рубок обновления только в отношении видов, имеющих кормовое значение.

5. В сосняках района исследований рубки обновления приводят к увеличению доли фитомассы ягодных видов: черники брусники, земляники лесной и др., – что повышает рекреационную привлекательность насаждений.

6. Распределение надземной фитомассы ЖНП по группам хозяйственного значения было произведено не с целью установления потенциальных объёмов заготовок, а для того, чтобы установить степень влияния на неё рубок обновления.

7. В условиях Карабашского участкового лесничества, где насаждения подвержены воздействию промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь», следует вести пропаганду среди населения о недопустимости сбора лесных дикорастущих ягод и лекарственного сырья.



Список литературы

References

1. Бачурина С.В., Залесов С.В., Платонов Е.П. 2015. Влияние рубок обновления в сосняках на видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова. *Аграрный вестник Урала*, (1): 54–58.

Bachurina S.V., Zalesov S.V., Platonov E.P. 2015. Impact of logging updates to the pine on species composition and aboveground phytomass of alive ground cover. *Agrarian Bulletin of the Urals*, (1): 54–58. (in Russian)

2. Бачурина С.В. 2016. Реакция компонентов сосновых насаждений на проведение рубок обновления в Южно-Уральском лесостепном районе. Дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 219.

Bachurina S.V. 2016. Reaktsiya komponentov sosnovyih nasazhdeniy na provedenie rubok obnovleniya v Yuzhno-Uralskom lesostepnom rayone [The reaction of the components of pine plantations on logging the updates in the South Ural forest-steppe region]. Dis. ... cand. agricult. sciences. Ekaterinburg, 219. (in Russian)

3. Колесников Б.П. 1961. Лесорастительные условия и лесорастительное районирование Челябинской области. В кн.: Вопросы восстановления и повышения продуктивности лесов Челябинской области. Труды института биологии УФАН СССР. Вып. 26. Свердловск: 3–44.

Kolesnikov B.P. 1961. Forest conditions and forest vegetation zoning of the Chelyabinsk region. In: Voprosyi vosstanovleniya i povyisheniya produktivnosti lesov Chelyabinskoy oblasti: Trudyi instituta biologii UFAN SSSR [Issues of restoration and enhancement of forest productivity in the Chelyabinsk region. Proceedings of the Institute of Biology, Ufa, USSR]. Vol. 26. Sverdlovsk: 3–44. (in Russian)

4. Коростелёв А.С., Залесов С.В., Годовалов Г.А. 2010. Недревесная продукция леса. Екатеринбург, 480.

Korostelev A.S., Zalesov S.V., Godovalov G.A. 2010. Nedrevesnaya produktsiya lesa [Not wood production of the wood]. Ekaterinburg, 480. (in Russian)

5. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. 2010. Лесоведение. Екатеринбург, 431.
Luganskiy N.A., Zalesov S.V., Luganskiy V.N. 2010. Lesovedenie [Forestry]. Ekaterinburg, 431. (in Russian)

6. Луганский Н.А., Макаренко Г.П., Пешкова Н.В. 1978. Влияние рубок ухода в сосновых молодняках на развитие травяно-кустарничкового покрова. В кн.: Леса Урала и хозяйство в них. Сборник научных трудов. Вып. 11. Екатеринбург: 111–117.

Luganskiy N.A., Makarenko G.P., Peshkova N.V. 1978. Influence of thinnings in the pine underbrush on the development of grass-shrub cover. In: Lesa Urala i hozjajstvo v nih. Sbornik nauchnyh trudov [The forests of the Urals and the economy in them. Collection of scientific papers]. Vol. 11. Ekaterinburg: 111–117. (in Russian)

7. Нейштадт М.И. 1948. Определитель растений средней полосы Европейской части СССР. М., 477.

Neyshtadt M.I. 1948. Opredelitel rasteniy sredney polosyi Evropeyskoy chasti SSSR [Plants of the middle zone of European part of the USSR]. Moscow, 477. (in Russian)

8. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. Дата введения 01.01.1984.

OST 56-69-83. Square test forest inventory. Method bookmarks. Date of introduction 01.01.1984. (in Russian)

9. Черкасов А.Ф., Миронов К.А., Шутов В.В. 2000. Классификация недревесных ресурсов. *Лесное хозяйство*, (4): 40–41.

Cherkasov A.F., Mironov K.A., Shutov V.V. 2000. Classification of non-wood resources. *Forestry*, (4): 40–41. (in Russian)