

Научная статья

УДК 630.182:630.434

doi: 10.34655/bgsha.2024.75.2.015

ВИДОВОЙ СОСТАВ И НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ГОРЕЛЬНИКАХ СПУСТЯ ГОД ПОСЛЕ ПОЖАРА

Полина Сергеевна Юдина¹, Павел Валерьевич Щеплягин²,
Илья Михайлович Секерин³, Сергей Вениаминович Залесов⁴

^{1,2,3,4}Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Сергей Вениаминович Залесов,

zalesovsv@m.usfeu.ru

Аннотация. На основании материалов 7 пробных площадей проанализировано формирование послепожарных сукцессий в горельниках сосняков ягодникового и разнотравного типов леса. Исследования проводились путем закладки пробных площадей и учетных площадок. При этом на последних, имеющих размеры 0,5х0,5 м, живой напочвенный покров срезался на уровне поверхности почвы, разбирался по видам с последующим установлением надземной фитомассы каждого вида в свежесобранном и абсолютно сухом состоянии. Одновременно учитывались всходы на тех же учетных площадках. Установлено, что количество видов живого напочвенного покрова в условиях сосняка ягодникового меньше, чем в условиях сосняка разнотравного. Минимальное количество видов и надземной фитомассы живого напочвенного покрова зафиксировано после сильных низовых лесных пожаров в условиях сосняка ягодникового. Лесные пожары слабой интенсивности в условиях сосняка ягодникового обеспечивают быстрое восстановление живого напочвенного покрова до показателей на контроле. При этом в составе надземной фитомассы на всех пробных площадях доминируют светолюбивые виды, такие как вейник обыкновенный и кипрей узколистный.

Ключевые слова: лесной пожар, горельник, живой напочвенный покров, видовой состав, надземная фитомасса.

Original article

SPECIES COMPOSITION AND ABOVE GROUND PHYTOMASS OF THE LIVING SOIL COVER IN BURNT AREAS ONE YEAR AFTER THE FIRE

Polina S. Yudina¹, Pavel V. Shcheplyagin², Ilya M. Sekerin³, Sergey V. Zalesov⁴

^{1,2,3,4} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg

Corresponding author: Sergey Veniaminovich Zalesov zalesovsv@m.usfeu.ru

Abstract. Based on the materials of seven sample plots, the development of post-fire successions in burnt areas of pine stands of berry and herbaceous forest types was analyzed. The study was carried out by laying out trial plots and registration plots. At the same time, on the latter with the size of 0,5 x 0,5 m living soil cover was cut off at the level of the soil surface, sorted by species, with the following determination of the above ground phytomass of every species in a freshly harvested and absolutely dry state. Simultaneously, seedlings on the same registration

plots were taken into account It was found out that the number of species of living soil cover in the berry pine forest is less than in the herbaceous pine forest. The minimal number of species as well as the minimal amount of above-ground phytomasses of the living soil cover were recorded after strong ground fires in the berry pine forest. Forest fires of low intensity under the conditions of the berry pine forest ensure the rapid restoration of living soil cover up to the control indices. At the same time, in the composition of the aboveground phytomass in all trial plots light requiring species such as *Calamagrostis epigéjos* and *Chamaenérion angustifolium* dominate.

Keywords: forest fire, burnt area, living soil cover, species composition, aboveground phytomass.

Введение. Климат нашей планеты меняется в сторону аридизации. При этом увеличение температуры сопровождается в большинстве регионов усилением ветров и снижением общего количества осадков [1, 2]. Указанное объясняет увеличение продолжительности пожароопасного сезона, усиление интенсивности природных пожаров и возрастание частоты лесных пожаров [3, 4, 5, 6, 7].

Минимизация послепожарного ущерба может быть обеспечена не только оперативным обнаружением лесных пожаров и их эффективным быстрым тушением, но и своевременным лесовосстановлением на пройденных лесными пожарами площадях. В то же время, если работ по влиянию лесных пожаров на санитарное состояние древостоев и лесовосстановление в научной литературе довольно много [8, 9, 10, 11], то публикации о видовом составе и надземной фитомассе живого напочвенного покрова (ЖНП) на пройденных лесными пожарами площадях в научной литературе единичны, несмотря на то, что именно ЖНП служит показателем типа

леса [12, 13] и во многом определяет последующее лесовосстановление на гарях и в горельниках.

Цель исследований – установление видового состава и надземной фитомассы ЖНП в первый год после низовых лесных пожаров в сосняках ягодникового и разнотравного типов леса.

Материалы и методика. Исследования проводились в сосновых насаждениях ягодникового (СЯГ) и разнотравного (СРТР) типов леса, пройденных год назад низовыми лесными пожарами. Территория района исследований относится к Средне-Уральскому таежному лесному району¹

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), которые закладывались в соответствии с апробированными методиками [14]. Всего было заложено 7 ПП, пять из которых относятся к ягодниковому и две к разнотравному типам леса. Характеристика древостоев ПП на момент проведения исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Таксационная характеристика древостоев постоянных пробных площадей

№ ПП	Элемент леса	А, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	ΣG , м ² /га	Относительная полнота	Густота шт./га	Запас, м ³ /га.	
			Д, см	Н, м						общий	в т.ч. сухостоя
1	10С	110	31,1	25,9	II	СЯГ	23,6	0,52	600	464	195
	едБ		20,0	21,5			0,2	0,00	17	3	2
Итого						23,7	0,53	617	468	197	
2	9С	130	32,1	25,7	III	СЯГ	21,4	0,48	460	333	87
	1Б		20,5	19,5			1,1	0,03	120	27	17
	едЕ		12,0	9,5			0,0	0,00	30	2	2
	+Л		22,1	26			0,4	0,01	20	6	2
Итого						22,9	0,52	630	368	107	

¹ Перечень лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации: Утв. Приказом Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367.

3	10С	156	34,3	25,4	III	СЯГ	26,5	0,60	339	348	39
	едБ		10,6	9,7			0,1	0,01	32	1	0
	едЕ		17,4	11,7			0,2	0,01	26	3	1
	едП		12	11			0,0	0,00	6	1	0
Итого						26,9	0,62	403	353	41	
4	10С	136	35,7	26,1	II	СЯГ	29,7	0,67	327	370	21
	+Б		18,2	14,8			1,4	0,05	60	11	1
Итого						31,1	0,71	387	381	21	
5	10С	126	32,8	26,5	II	СРТР	36,4	0,81	450	472	3
Итого							36,4	0,81	450	472	3
6	7С	126	39,3	26,8	II	СРТР	20,7	0,46	178	252	4
	3Б		27,4	25,4			10,2	0,28	211	132	18
Итого							30,9	0,74	389	384	22
7	10С	120	36,0	25,6	II	СЯГ	18,9	0,50	331	288	1

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что объектом исследований служили спелые сосновые насаждения II и III классов бонитета. За год до проведения ис-

следований насаждения ПП-1 было пройдено устойчивым низовым пожаром высокой интенсивностью (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение пробных площадей по времени и видам лесных пожаров

№ ППП	Год пожара	Месяц пожара	Вид пожара	Интенсивность пожара
1	2021	Август	Низовой устойчивый	Высокая
2	2021	Август	Низовой устойчивый	Средняя
3	2021	Август	Низовой устойчивый	Средняя
4	2021	Август	Низовой устойчивый	Средняя
5	2021	Май	Низовой беглый	Средняя
6	2021	Май	Низовой беглый	Средняя

Остальные ПП были пройдены низовыми лесными пожарами средней интенсивности, за исключением ПП-7, которая не была затронута огнем и служила контролем. О состоянии сосновых насаждений спустя год после пожаров позволяют судить рисунки 1 и 2.

Исследование видового состава и надземной фитомассы ЖНП производилось на учетных площадках размером 0,5 х 0,5 м по 15 учетных площадок на каждой ПП. При этом все экземпляры, произрастающие на учетных площадках, срезались на уровне поверхности почвы с последующим разбором по видам. Видовое раз-

нообразие устанавливалось по определителям [15, 16, 17]. Масса каждого вида на учетных площадках формировалась в свежесобранном, а затем в абсолютно сухом состоянии путем высушивания в сушильных шкафах при температуре 105°С до прекращения изменения массы. Полученные данные пересчитывались на ПП, а затем на 1 га.

Результаты и обсуждение. Выполненные исследования показали, что на обследованных ПП зафиксировано 37 видов растений из 18 семейств. Данные о надземной фитомассе ЖНП в пределах ПП приведены в таблице 3.



Рисунок 1. Внешний вид древостоев на ПП-1 спустя год после низового пожара высокой интенсивности



Рисунок 2. Внешний вид древостоя на ПП-3 спустя год после низового пожара средней интенсивности

Таблица 3 – Надземная фитомасса видов ЖНП на пробных площадях в абсолютно сухом состоянии, кг/га/%

Вид ЖНП	Номер пробной площади						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8
Будра плющевидная <i>Glechoma hederacea</i> L.	<u>64,7</u> 68,8	<u>484,2</u> 75,9	<u>23,7</u> 12,4	<u>32,3</u> 10,5	<u>1,9</u> 0,2	<u>5,8</u> 0,8	<u>0</u> 0
Вейник лесной <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	<u>2,9</u> 3,0	<u>5,9</u> 0,9	<u>36,4</u> 18,9	<u>151,4</u> 49,1	<u>694,7</u> 76,7	<u>305,3</u> 40,5	<u>6</u> 1,0
Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	<u>1,0</u> 1,1	<u>4,0</u> 0,6	<u>5,3</u> 2,8	<u>11,4</u> 3,7	<u>0,7</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>0,1</u> 0,02
Кипрей узколистный <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	<u>22,4</u> 23,8	<u>137,3</u> 21,5	<u>105,5</u> 54,9	<u>46,6</u> 15,1	<u>1,0</u> 0,1	<u>111,9</u> 14,8	<u>22</u> 3,6

Костяника каменистая <i>Rubus saxatilis</i> L.	<u>2,4</u> 2,5	<u>0</u> 0	<u>7,2</u> 3,7	<u>12,1</u> 3,9	<u>38,9</u> 4,3	<u>131,5</u> 17,4	<u>25</u> 4,2
Фиалка собачья <i>Viola canina</i> L.	<u>0,6</u> 0,7	<u>0,5</u> 0,1	<u>1,2</u> 0,6	<u>2,5</u> 0,8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Золотарник обыкновенный <i>Solidagovirgaurea</i> L.	<u>0</u> 0	<u>3,8</u> 0,6	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i> L.	<u>0</u> 0	<u>1,8</u> 0,3	<u>6,4</u> 3,3	<u>12,0</u> 3,9	<u>0</u> 0	<u>3,5</u> 0,5	<u>0</u> 0
Медуница лекарственная <i>Pulmonaria officinalis</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0,6</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>3,4</u> 0,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Бодяк полевой <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0,5</u> 0,3	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Лапчатка прямостоячая <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>2,5</u> 1,3	<u>11,4</u> 3,7	<u>0</u> 0	<u>11,8</u> 1,6	<u>0</u> 0
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>3,5</u> 1,8	<u>13,4</u> 4,3	<u>12,6</u> 1,4	<u>37,4</u> 5,0	<u>0</u> 0
Подмарейник цепкий <i>Galium aparine</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1,2</u> 0,4	<u>8,3</u> 0,9	<u>20,5</u> 2,7	<u>0</u> 0
Чина весенняя <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>13,9</u> 4,5	<u>0,5</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Буквица лекарственная <i>Betonica officinalis</i> (L.) Trevir.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>15,1</u> 1,7	<u>24,5</u> 3,3	<u>0</u> 0
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>15,0</u> 1,7	<u>1,9</u> 0,3	<u>12</u> 2,0
Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1,9</u> 0,2	<u>0</u> 0	<u>2</u> 0,3
Купена душистая <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1,1</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Майник двулистный <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>3,4</u> 0,4	<u>0,2</u> 0	<u>0</u> 0
Орляк обыкновенный <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>75,9</u> 8,4	<u>0</u> 0	<u>373</u> 61,9
Осот огородный <i>Sonchus oleraceus</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1,8</u> 0,2	<u>26,5</u> 3,5	<u>0</u> 0
Сныть обыкновенная <i>Aegopodium podagraria</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>29,3</u> 3,2	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Бедренец камнеломка <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>10,6</u> 1,4	<u>0</u> 0
Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>4,9</u> 0,7	<u>0</u> 0
Кровохлебка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>23,0</u> 3,1	<u>0</u> 0
Купена душистая <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>19,6</u> 2,6	<u>0</u> 0
Лабазник вязолистный <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>2,2</u> 0,3	<u>0</u> 0
Марьянник луговой <i>Melampyrum pratense</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>6,0</u> 0,8	<u>0</u> 0
Мать-и-мачеха обыкновенная <i>Tussilago farfara</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>4,1</u> 0,5	<u>0</u> 0
Медуница лекарственная <i>Pulmonaria officinalis</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>2,7</u> 0,4	<u>0</u> 0
Вороний глаз четырехлистный <i>Paris quadrifolia</i> L.	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>30</u> 5,0

Продолжение таблицы 3

Манжетка пастушья <i>Alchemilla pastoralis</i> Buser.	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{3}{0,5}$
Линнея северная <i>Liannaea borealis</i> L.	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{16}{2,6}$
Грушанка круглолистная <i>Pyrola rotandifolia</i> L.	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{3}{0,5}$
Кочедыжник женский <i>Athyrium filix femina</i> (L.) Rofh.	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{105}{17,4}$
Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i> L.	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2}{0,3}$
Осока заячья <i>Corex leporine</i> L.	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{4}{0,7}$
Итого	$\frac{93,9}{100}$	$\frac{638,1}{100}$	$\frac{192,2}{100}$	$\frac{308,2}{100}$	$\frac{905,8}{100}$	$\frac{754,0}{100}$	$\frac{603,1}{100}$

Из 37 зафиксированных видов ЖНП лишь два (5,4 %) встречаются на всех ПП. При этом доминантом в условиях сосняка разнотравного является вейник лесной, доля которого в общей надземной фитомассе ЖНП на ПП варьируется от 46,5 до 76,7 %.

В условиях сосняка ягодникового спустя год после пожара в ЖНП доминируют будра плющевидная и кипрей узколистный, доля которых в общей надземной фитомассе варьируется от 10,5 до 75,9% и от 15,1 до 54,9 % соответственно.

На контрольной ПП-7 в надземной фитомассе ЖНП доминируют орляк обыкновенный (61,9 %) и кочедыжник женский (17,4 %).

Материалы таблицы 3 наглядно свидетельствуют, что минимальным видовым разнообразием и надземной фитомассой ЖНП характеризуется насаждение ПП-1, пройденное год назад устойчивым низовым пожаром высокой интенсивности. Здесь количество видов было в 2,3 раза меньше, чем на контроле (ПП-7), а надземная фитомасса ЖНП была меньше в 6,4 раза.

Особо следует отметить, что надземная фитомасса ЖНП на пройденных лесными пожарами средней интенсивности площадях варьирует от 192,2 до 638,1 кг/га, при 603,1 кг/га на контроле. Указанное свидетельствует о достаточно быстром восстановлении надземной фитомассы ЖНП после пожаров средней интенсивно-

сти. При этом наблюдается коренное изменение видового состава ЖНП. Так, на контроле будра плющевидная отсутствует, а на пройденных пожаром участках ее доля в надземной фитомассе ЖНП варьируется от 10,5 до 75,9 %. Резко увеличилась после пожара надземная фитомасса вейника лесного и кипрея узколистного. При этом доминирующие в надземной фитомассе на контроле виды, такие как орляк обыкновенный и кочедыжник женский, на пройденных лесными пожарами ПП просто не встречаются.

В целом, в условиях сосняка ягодникового спустя год после пожара количество видов ЖНП варьируется от 6 до 11 при 14 видах на контроле, варьирование аналогичного показателя в насаждениях сосняка разнотравного – от 17 до 20 видов.

Насаждения сосняка разнотравного характеризуются также большей надземной фитомассой по сравнению с насаждениями сосняка ягодникового.

Встречаемость видов на ПП приведена в таблице 4.

Данные, приведенные в таблице 4, свидетельствуют, что на пройденных низовыми лесными пожарами площадях наиболее часто встречаются в условиях сосняка ягодникового будра плющевидная и кипрей узколистный. В условиях сосняка разнотравного максимальной встречаемостью характеризуются вейник лесной и костяника каменистая. На ПП, где

Таблица 4 – Встречаемость видов ЖНП на ПП, %

Вид ЖНП	Номер пробной площади						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8
Будра плющевидная	100	100	86,7	73,3	6,7	6,7	0
Вейник лесной	6,7	6,7	20,0	53,3	100,0	73,3	13,3
Горошек мышиный	20,0	6,7	20,0	53,3	6,7	0	6,7
Кипрей узколистный	86,7	93,3	93,3	73,3	13,3	20,0	26,6
Костяника каменистая	6,7	0	13,3	13,3	73,3	86,7	33,3
Фиалка собачья	6,7	6,7	6,7	13,3	0	0	0
Золотарник обыкновенный	0	13,3	0	0	0	0	0
Клевер луговой	0	33,3	26,7	40,0	0	20,0	0
Медуница лекарственная	0	6,7	0	0	20,0	0	0
Бодяк полевой	0	0	6,7	0	0	0	0
Лапчатка прямостоячая	0	0	6,7	20,0	0	13,3	0
Черника обыкновенная	0	0	20,0	13,3	13,3	66,7	0
Подмарейник цепкий	0	0	0	6,7	26,7	53,3	0
Чина весенняя	0	0	0	6,7	6,7	0	0
Буквица лекарственная	0	0	0	0	13,3	13,3	0
Герань лесная	0	0	0	0	26,7	13,3	40,0
Земляника лесная	0	0	0	0	13,3	0	26,6
Купена душистая	0	0	0	0	6,7	0	0
Майник двулистный	0	0	0	0	33,3	6,7	0
Орляк обыкновенный	0	0	0	0	20,0	0	60,0
Осот огородный	0	0	0	0	6,7	13,3	0
Сныть обыкновенная	0	0	0	0	33,3	0	0
Бедренец камнеломка	0	0	0	0		13,30	0
Дудник лесной	0	0	0	0	0	6,7	0
Кровохлебка лекарственная	0	0	0	0	0	40,0	0
Купена душистая	0	0	0	0	0	20,0	0
Лабазник вязолистный	0	0	0	0	0	20,0	0
Марьянник луговой	0	0	0	0	0	40,0	0
Мать-и-мачеха обыкновенная	0	0	0	0	0	6,7	0
Медуница лекарственная	0	0	0	0	0	6,7	0
Вороний глаз четырехлистный	0	0	0	0	0	0	26,6
Манжетка пастушья	0	0	0	0	0	0	20,0
Линия северная	0	0	0	0	0	00	20,0
Грушанка округлолистная	0	0	0	0	0	0	13,3
Кочедыжник женский	0	0	0	0	0	0	45,6
Чина луговая	0	0	0	0	0	0	13,3
Осока заячья	0	0	0	0	0	0	26,6

не было пожара, под пологом сосняка ягодникового как по надземной фитомассе, так и по встречаемости доминируют орляк обыкновенный и кочедыжник женский. Другими словами, после низовых лесных пожаров даже средней интенсивности надземная фитомасса начинает быстро увеличиваться. Однако видовой состав ЖНП на пройденных огнем площадях существенно отличается от такового в условиях сосняка ягодникового. Полагаем, что необходим длительный монито-

ринг на пройденных различными видами и интенсивности лесными пожарами площадях, чтобы проследить динамику ЖНП, а следовательно, и лесовосстановления.

Выводы: 1. После низовых лесных пожаров наблюдается интенсивное разрастание ЖНП.

2. В условиях сосняка ягодникового Средне-Уральского таежного лесного района спустя год после лесных пожаров средней и высокой интенсивности количество видов ЖНП варьируется от 6 до 11,

а в условиях сосняка разнотравного от 17 до 20, при 14 видах на контроле в условиях сосняка ягодникового.

3. Надземная фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии, при этом после пожара в условиях сосняка ягодникового варьируется от 93,9 до 638,1 кг/га, а в условиях сосняка разнотравного – от 754,0 до 905,8 кг/га при 603,1 кг/га на контроле.

4. В надземной фитомассе ЖНП в условиях сосняка ягодникового доминируют будра плющевидная и кипрей узколистный, а в условиях сосняка разнотравного – вейник лесной. Доминантами в ЖНП

на контроле являются орляк обыкновенный и кочедыжник женский.

5. Максимальной встречаемостью в горельниках спелого сосняка ягодникового через год после пожара характеризуются будра плющевидная и кипрей узколистный, а в условиях сосняка разнотравного – вейник лесной, будра плющевидная и костяника каменистая.

6. Данные о встречаемости видов ЖНП на гарях следует учитывать при планировании и проведении лесоводственных и лесовосстановительных мероприятий.

Список источников

1. Изменение климата в России: прошлое, настоящее и будущее / Р. Валентики, Д. Замолотчиков, К. Рейер, С. Ноги, М. Сантини, М. Линднер // Леса России и изменение климата. Что нам может сказать наука. 2020. № 11. С. 45-52.
2. Roshydromet 2019. Doklad of osobennostyakh klimata na territorii Rossijskoj Federazii za 2018 god [Report on climate features in territory of Russian Federation in 2018]. Moscow. 76 p. <http://www.meteor.ru/uplad/pdf-download/o-klimata-rf-2018.pdf>.
3. Марченко В.П., Залесов С.В. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертис Орманы» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 10 (108). С. 55-59. EDN: RDKEPF
4. Kyravskaya E.A., Soja A.J. Fire emissions estimates in Siberia: Evaluation of uncertainties in area burned, land cover, and fuel consumption // Can. J. Forest Res. 2013. № 43 (5). Pp. 493-506. doi: 10.1139/cjfr-2012-0367.
5. Implications of changing climate for global wildland fire / M.D. Flannigan, M.A. Krawchuk, W.J. Groot, B.M. Wotton, L.M. Gowman // Int. L. Wildland Fire. 2009. Vol. 18. Pp. 483-507.
6. Vivchar A. Wildfires in Russia in 2000-2008: Estimates of burnt areas using the satellite MODIS MCD45 data // Remote Sensing Letters. 2011. Vol. 2(91). Pp. 81-90.
7. Potential forest fire danger over Northern Eurasia – Changles during the 20th century / P.Y. Groisman, B.G. Sherstyukov, V.N. Razuvaev et al. // Global and Planetary Change. 2007. Vol. 56. Pp. 371-386.
8. Воздействие пожаров на светлохвойные леса Нижнего Приангарья / Г.А. Иванова, Е.А. Кукавская, И.Н. Безкоровойнова и др. Новосибирск: Наука, 2022. 204 с.
9. Зонально-географические особенности воздействия пожаров на лесовозобновление светлохвойных насаждений юга Сибири / Л.В. Буряк, О.П. Каменская, Е.А. Кукавская, А.Г. Лузганов. Новосибирск: Наука. 2022. 284 с.
10. Иванова Г.А., Иванов А.В. Пожары в сосновых лесах Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 2015. 240 с.
11. Шубин Д.А., Залесов С.В. Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях Приобского водохранилища сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края // Аграрный вестник Урала. 2013. № 5 (111). С. 39-41.
12. Fomin V.V., Zalesov S.V., Popov A.S., Mikhailovich A.P. Historical avenues of research in Russian forest typology: ecological, phytocoenotic, genetic, and dynamic classifications // Canadian Journal of Forest Research, e-First Article 2017:849-860. doi: 10.1139/cjfr-2017-0011.
13. Fomin V., Mikhailovich A., Zalesov S., Popov A., Terekhov G. 2021. Development of ideas within the framework of the genetic approach to the classification of forest types // Baltic Forestry 27 (1): article id 466. https://doi.org/10.46490/BF_466.
14. ОСТ 56-63-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М., 1983. 60 с.
15. Дьяченко А.П. Мхи Среднего Урала: Определитель распространенных видов по рисункам. Екатеринбург: УрГУ, 1996. 168 с.
16. Флора «Средней России». Иллюстрированное руководство к определению семенных и сосудистых споровых растений центральных областей Европейской части СССР / сост. П. Маевский. Лен.-М.: Гос. изд-во колхозной и совхозной литературы. 1933. 760 с.
17. Куликов П.В. Определитель сосудистых растений Челябинской области. Екатеринбург: УрО РАН. 2010. 969 с.

References

1. Valentiki R., Zamolodchikov D., Reyer K., Nogi S., Santini M., Lindner M. Climate change in Russia: past, present and future. *Forest of Russia and climate change. What can science tell us?* 2020;11:45-52 (In Russ.)
2. Roshydromet 2019. Report on climate features in territory of Russian Federation in 2018. Moscow. 76 p. URL: <http://www.meteor.ru/uplad/pdf-download/o-klimat-rf-2018.pdf>.
3. Marchenko V.P., Zalesov S.V. Fire occurrence in belt pine forests of the Irtysh river area (Priirtyshye) and its minimization (the case study of the state forest natural reserve "Yertis Ormany". *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2013;10(108):55-59 (In Russ.)
4. Kykavskaya E.A., Soja A.J. Fire emissions estimates in Siberia: Evaluation of uncertainties in area burned, land cover, and fuel consumption. *Can. J. Forest Res.* 2013;43(5):493-506. doi: 10.1139/cjfr-2012-0367.
5. Flannigan M.D., Krawchuk M.A., Groot W.J., Wotton B.M., Gowman L.M. Implications of changing climate for global wildland fire. *Int. L. Wildland Fire*. 2009; 18:483-507.
6. Vivchar A. Wildfires in Russia in 2000-2008: Estimates of burnt areas using the satellite MODIS MCD45 data. *Remote Sensing Letters*. 2011;2(91):81-90.
7. Groisman P.Y., Sherstyukov B.G., Razuvaev V.N. et al. Potential forest fire danger over Northern Eurasia – Changes during the 20th century. *Global and Planetary Change*. 2007;56:371-386.
8. Ivanova G.A., Kukavskaya E.A., Bezkorovaynaya I.N. et al. The impact of fires on the light coniferous forests of the Lower Angara region. Novosibirsk: Nauka, 2022. 204 p. (In Russ.)
9. Buryak L.V., Kamenskaya O.P., Kukavskaya E.A., Luzganov A.G. Zonal and geographical features of the impact of fires on the reforestation of light coniferous plantations in the south of Siberia. Novosibirsk: Nauka. 2022. 284 p. (In Russ)
10. Ivanova G.A., Ivanov A.V. Fires in the pine forests of Central Siberia. Novosibirsk: Nauka, 2015. 240 p. (In Russ.)
11. Shubin D.A., Zalesov S.V. Post-fire fall of trees in pine plantations of the Priobsky water protection pine-birch forestry district of the Altai Territory. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013;5(111):39-41 (In Russ)
12. Fomin V.V., Zalesov S.V., Popov A.S., Mikhailovich A.P. Historical avenues of research in Russian forest typology: ecological, phytocoenotic, genetic, and dynamic classifications. *Canadian Journal of Forest Research*, e-First Article 2017:849-860. doi: 10.1139/cjfr-2017-0011.
13. Fomin V., Mikhailovich A., Zalesov S., Popov A., Terekhov G. 2021. Development of ideas within the framework of the genetic approach to the classification of forest types. *Baltic Forestry* 27 (1): article id 466. <https://doi.org/10.46490/BF466>. <https://doi.org/10.46490/BF466>.
14. OST 56-63-83 Trial forest management areas. The bookmark method. Moscow. 1983. 60 p.
15. Dyachenko A.P. Mosses of the Middle Urals: A determinant of common species according to drawings. Yekaterinburg: USU, 1996. 168 p. (In Russ.)
16. Flora of "Central Russia". An illustrated guide to the definition of seed and vascular spore plants of the central regions of the European part of the USSR, comp. P. Mayevsky. Leningrad -Moscow. State Publ. House of collective farm and state farm literature. 1933. 760 p. (In Russ.)
17. Kulikov P.V. Determinant of vascular plants of the Chelyabinsk region. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 2010. 969 p. (In Russ.)

Информация об авторах

Полина Сергеевна Юдина – магистрант, кафедра лесоводства, udina_P2000@mail.ru;

Павел Валерьевич Щеплягин – магистрант, кафедра лесоводства, pavel.Flear@mail.ru;

Илья Михайлович Секерин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра лесоводства, sekerinim@m.usfeu.ru;

Сергей Вениаминович Залесов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой лесоводства, zalesovsv@m.usfeu.ru.

Information about the authors

Polina S. Yudina – Master's student, Forestry Chair, udina_P2000@mail.ru;

Pavel V. Shcheplyagin – Master's student, Forestry Chair, pavel.Flear@mail.ru;

Ilya M. Sekerin – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Forestry Chair, sekerinim@m.usfeu.ru;

Sergey V. Zalesov – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Head of the Forestry Chair, zalesovsv@m.usfeu.ru.

Статья поступила в редакцию 14.12.2023; одобрена после рецензирования 07.02.2024; принята к публикации 20.02.2024.

The article was submitted 14.12.2023; approved after reviewing 07.02.2024; accepted for publication 20.02.2024.