

Научная статья
УДК 630*181.351

ДИНАМИКА ФИТОМАССЫ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В УСЛОВИЯХ ШАРТАШСКОГО ЛЕСНОГО ПАРКА Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Марина Александровна Иванова¹, Анна Андреевна Яковлева²,
Шорена Элгуджевна Микеладзе³, Наталья Павловна Бунькова⁴

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

¹ iivanoova_marina@mail.ru

² yakovlevaaa@m.usfeu.ru

³ shorena210@mail.ru

⁴ bunkovanp@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье приведен сравнительный анализ динамики надземной фитомассы живого напочвенного покрова (ЖНП) в сосняках ягодникового и разнотравного типов леса. Исследования проводились на семи постоянных пробных площадях (ППП), заложенных Н. П. Буньковой в условиях лесного парка Шарташ. Динамика приведена за 16-летний период (2006, 2016 и 2022 гг.). Полученные данные свидетельствуют о том, что надземная фитомасса живого напочвенного покрова уменьшается и увеличивается под воздействием рекреационного воздействия.

Ключевые слова: живой напочвенный покров, надземная фитомасса, лесной парк, динамика, сосняк разнотравный, сосняк ягодниковый, рекреационное воздействие

Scientific article

DYNAMICS OF PHYTOMASS OF LIVING GROUND COVER IN THE CONDITIONS OF THE SHARTASHSKY FOREST PARK OF YEKATERINBURG

Marina A. Ivanova¹, Anna A. Yakovleva², Shorena E. Mikeladze³, Natalia P. Bunkova⁴

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

¹ iivanoova_marina@mail.ru

² yakovlevaaa@m.usfeu.ru

³ shorena210@mail.ru

⁴ bunkovanp@m.usfeu.ru

Abstract. This article presents a comparative analysis of the dynamics of aboveground phytomass of living ground cover in pine forests of berry and mixed-grass forest types. The research was carried out on seven permanent test areas laid down by N. P. Bunkova in the conditions of the Shartash Forest Park. The dynamics is given for a sixteen-year period

© Иванова М. А., Яковлева А. А., Микеладзе Ш. Э., Бунькова Н. П., 2023

(2006, 2016 and 2022). The data obtained indicate that the aboveground phytomass of living ground cover decreases and increases under the influence of antropogenic factors.

Keywords: living ground cover, aboveground phytomass, forest park, dynamics, mixed-grass pine forest, berry pine forest, recreational load

Шарташский лесной парк г. Екатеринбурга является излюбленным местом отдыха горожан. Активное посещение парка можно объяснить тем, что в нем находится озеро для купания, множество баз отдыха, площадки для спорта. Также лесной парк подходит для пеших, лыжных и велосипедных прогулок. Повышенное антропогенное воздействие оказывает отрицательное влияние на состояние лесного парка. В первую очередь страдает нижний ярус растительности – ЖНП. Он подвержен прямому негативному влиянию рекреационной деятельности лесного парка.

Отдельные исследования авторов по живому напочвенному покрову свидетельствуют, что он, наравне с древесной породой, является главным индикатором формирования типа леса [1]. В частности, существенные изменения ЖНП происходят под влиянием вытаптывания, рубок и огня [2]. В значительной степени надземная фитомасса ЖНП определяет пожарную опасность, величину отпада, хозяйственную важность вида как лекарственного сырья и ягод [3].

Исследования проводились на семи заложённых ППП в сосняках ягодникового и разнотравного типов леса. Главный показатель исследования – надземная фитомасса ЖНП.

По методике сбор укосов производился в активный вегетационный период роста и развития растений – во вторую декаду июля. Учетные площадки (УП) закладывались по диагонали в количестве 20 шт. на каждой пробной площади. Размер УП – 0,5 × 0,5 м. Растения, находящиеся в границах учетной площадки, срезались на одном уровне с поверхностью почвы, точнее под корень. На следующем этапе срезанные растения помещали в крафтовые пакеты с указанием ППП и номером УП. Далее растения взвешивали отдельно по видам с точностью до 0,01 г в свежем и высушенном состоянии. Высушивали растения до постоянной массы в сушильных шкафах при температуре 100 °С [4, 5]. Все виды ЖНП разделялись по ценотипам: лесные, луговые, лесолуговые, лесные и луговые синантропы [6].

В ходе работы получена динамика живого напочвенного покрова за 16-летний период на заложённых ППП, количество произрастающих видов и их принадлежность к группам ценотипов, а также их надземная фитомасса.

В таблице представлены данные о динамике надземной фитомассы живого напочвенного покрова в абсолютно сухом состоянии на примере трех заложённых ППП в условиях сосняка разнотравного на территории Шарташского лесного парка.

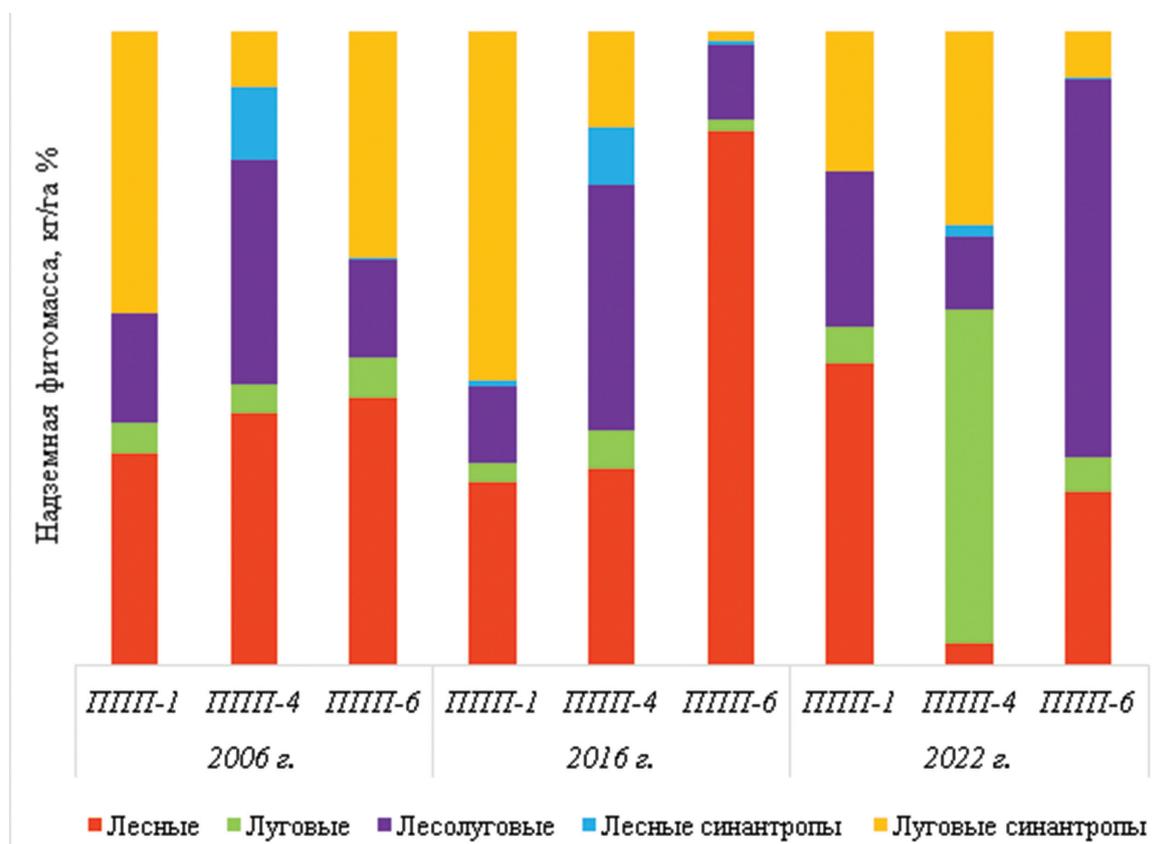
Надземная фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии на ППП Шарташского лесного парка по годам

Показатели	№ ППП / 2006			№ ППП / 2016			№ ППП / 2022		
	1	4	6	1	4	6	1	4	6
Лесные									
Количество видов, шт./Га/%	$\frac{13}{48,00}$	$\frac{6}{31,00}$	$\frac{7}{41,16}$	$\frac{11}{46,00}$	$\frac{6}{32,00}$	$\frac{12}{70,00}$	$\frac{4}{24,00}$	$\frac{2}{13,00}$	$\frac{9}{53,00}$
Надземная фитомасса, кг/Га/%	$\frac{6,42}{35,43}$	$\frac{6,16}{39,82}$	$\frac{5,36}{42,31}$	$\frac{4,71}{29,00}$	$\frac{3,02}{31,00}$	$\frac{14,45}{92,00}$	$\frac{8,71}{42,43}$	$\frac{0,70}{3,45}$	$\frac{1,90}{27,32}$
Луговые									
Количество видов, шт./Га/%	$\frac{2}{7,00}$	$\frac{3}{16,00}$	$\frac{2}{11,77}$	$\frac{5}{21,00}$	$\frac{3}{16,00}$	$\frac{2}{12,00}$	$\frac{3}{18,00}$	$\frac{4}{25,00}$	$\frac{2}{12,00}$
Надземная фитомасса, кг/Га/%	$\frac{0,97}{5,36}$	$\frac{0,7}{4,62}$	$\frac{0,81}{6,40}$	$\frac{0,6}{3,00}$	$\frac{0,64}{6,00}$	$\frac{0,20}{1,00}$	$\frac{1,02}{5,02}$	$\frac{10,76}{52,72}$	$\frac{0,39}{5,55}$
Лесолуговые									
Количество видов, шт./Га/%	$\frac{4}{15,00}$	$\frac{3}{16,00}$	$\frac{3}{17,65}$	$\frac{2}{8,00}$	$\frac{2}{10,00}$	$\frac{1}{6,00}$	$\frac{1}{6,00}$	$\frac{4}{25,00}$	$\frac{1}{6,00}$
Надземная фитомасса, кг/Га/%	$\frac{2,19}{18,08}$	$\frac{5,47}{35,49}$	$\frac{1,95}{15,37}$	$\frac{1,88}{12,00}$	$\frac{3,92}{39,00}$	$\frac{0,89}{6,00}$	$\frac{4,49}{21,87}$	$\frac{2,36}{11,54}$	$\frac{4,15}{59,72}$
Луговые синантропы									
Количество видов, шт./Га/%	$\frac{7}{26,00}$	$\frac{4}{21,00}$	$\frac{3}{17,60}$	$\frac{4}{17,00}$	$\frac{7}{37,00}$	$\frac{1}{6,00}$	$\frac{8}{46,00}$	$\frac{5}{31,00}$	$\frac{4}{24,00}$
Надземная фитомасса, кг/Га/%	$\frac{8,52}{47,02}$	$\frac{1,36}{8,79}$	$\frac{4,5}{35,52}$	$\frac{8,84}{55,00}$	$\frac{1,51}{15,00}$	$\frac{0,14}{0,80}$	$\frac{4,03}{19,60}$	$\frac{6,20}{30,37}$	$\frac{0,51}{7,27}$
Лесные синантропы									
Количество видов, шт./Га/%	$\frac{1}{4,00}$	$\frac{3}{16,00}$	$\frac{2}{11,77}$	$\frac{2}{8,00}$	$\frac{1}{5,00}$	$\frac{1}{6,00}$	$\frac{1}{6,00}$	$\frac{1}{6,00}$	$\frac{1}{6,00}$
Надземная фитомасса, кг/Га/%	$\frac{0,02}{0,11}$	$\frac{1,73}{11,28}$	$\frac{0,05}{0,40}$	$\frac{0,12}{1,00}$	$\frac{0,87}{9,00}$	$\frac{0,04}{0,20}$	$\frac{0,01}{0,05}$	$\frac{0,39}{1,89}$	$\frac{0,01}{0,13}$
Всего									
Количество видов, шт./Га/%	$\frac{27}{100,00}$	$\frac{19}{100,00}$	$\frac{17}{100,00}$	$\frac{24}{100,00}$	$\frac{19}{100,00}$	$\frac{17}{100,00}$	$\frac{17}{100,00}$	$\frac{16}{100,00}$	$\frac{23}{100,00}$
Надземная фитомасса, кг/Га/%	$\frac{18,12}{100,0}$	$\frac{15,55}{100,00}$	$\frac{12,67}{100,00}$	$\frac{16,15}{100,00}$	$\frac{9,96}{100,00}$	$\frac{15,72}{100,00}$	$\frac{18,25}{100}$	$\frac{20,41}{100,00}$	$\frac{9,64}{100,00}$

Для сосняков разнотравного и ягоdnикового типов леса равнинных лесов таежно-лесной зоны европейской части СССР показатель нормы допустимых рекреационных нагрузок не должен превышать 0,1 чел./га [3].

В результате определения среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки за 2006 и 2016 гг. получены следующие данные: на ППП-1, ППП-4, ППП-6 среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка составляет 0,12 и 0,14, 0,18 и 0,18, 0,19 и 0,14 чел./га по будням и выходным соответственно. Таким образом, данные ППП заложены в зоне сильного рекреационного воздействия. При этом можно отметить сокращение видов и надземной фитомассы ЖНП на заложенных ППП за исследуемый временной промежуток.

Наиболее наглядно распределение групп ценотипов представлено на рисунке ниже.



Динамика надземной фитомассы ЖНП в 2006, 2016 и 2022 гг. по ценотипам

Наибольшей по количеству лесных видов растений является группа лесных ценотипов, доля которой варьирует от 13 до 70 %. Так, наблюдается уменьшение количества лесных видов с 13 до 4 шт./га (ППП-1) и с 6 до 2 шт./га (ППП-4) в 2006 и 2022 гг. соответственно. При этом доля надземной фитомассы составляет 35,43 и 42,43 кг/га на ППП-1; 39,82 и 3,45 кг/га

на ППП-4. Уменьшение лесных ценотипов подтверждает высокую степень рекреационного воздействия на ППП. На ППП-6 произошло увеличение доли лесных видов с 7 до 9 в 2006 и 2022 гг. соответственно. Однако их надземная фитомасса уменьшилась с 42,31 до 27,32 кг/га, что также свидетельствует о высоком рекреационном воздействии.

В луговой группе количество видов ЖНП варьирует от 2 до 5 шт./га. Количество видов ЖНП на ППП-4 в период с 2006 по 2016 гг. составило 3 шт./га. В 2022 г. на долю луговых видов ЖНП приходится 4 шт./га и наблюдается увеличение доли надземной фитомассы ЖНП с 4,62 до 52,72 кг/га.

Количество видов лесолуговой группы на ППП-1 составляет 4, 2, 1 по годам соответственно (2006, 2016, 2022 гг.). Однако их надземная фитомасса увеличилась с 18,08 до 21,87 кг/га. На ППП-4 количество видов уменьшилось с 4 до 2 в 2006 и 2016 гг., в 2022 г. количество лесолуговых видов составило 4 шт./га. При этом доля надземной фитомассы уменьшилась с 35,49 до 11,54 кг/га, что свидетельствует о высоком рекреационном воздействии. На ППП-6 количество видов ЖНП за исследуемый период составило 3, 1, 1 шт./га по годам соответственно. Доля их надземной фитомассы с 2006 по 2016 гг. уменьшилась с 15,37 до 6,00 кг/га, а в 2022 г. на ее долю приходится 59,72 кг/га. Такое увеличение доли фитомассы ЖНП на ППП-6 можно объяснить зарастанием почвы злаковыми растениями.

По материалам таблицы в группе луговых синантропов с 2006 по 2022 гг. наблюдается увеличение количества видов ЖНП. Так, на ППП-1 количество видов растений в 2006–2022 гг. составляет 7, 4, 8 соответственно. С 2016 по 2022 гг. количество видов ЖНП увеличилось в четыре раза. В этот же временной период доля надземной фитомассы уменьшилась с 55,00 до 19,60 кг/га. Количество видов ЖНП в 2006 г. составило 4 шт./га, в 2016 г. – 7 шт./га, что свидетельствует об увеличении доли видов луговых синантропов. Также в 2022 г. на ППП-4 доля луговых синантропов сократилось с 7 до 5, но их надземная фитомасса увеличилась с 15,00 до 30,37 кг/га. На ППП-6 количество видов сократилось с 3 до 1 шт./га (2006–2016 г.); в 2022 г. увеличилось до 3 шт./га, доля надземной фитомассы резко снизилась с 35,52 до 0,80 кг/га, а в 2022 г. увеличилась до 7,27 кг/га.

Наименьшими показателями характеризуется группа лесных синантропов по количеству видов и надземной фитомассы ЖНП. Доля надземной фитомассы варьирует от 0,05 до 11,28 %, количество видов – от 1 до 3 шт./га. На ППП-4 с 2006 по 2022 гг. надземная фитомасса снизилась с 11,28 до 1,89 %. Показатели надземной фитомассы ЖНП на ППП-1 и ППП-6 с 2006 по 2022 гг. варьируют с 0,05 до 1,00 %. Даже незначительное количество видов и надземной фитомассы лесных синантропов свидетельствует о креационном воздействии на ППП в 2022 г.

Выводы

1. С 2016 по 2022 гг. можно отметить общее увеличение надземной фитомассы на исследуемых ППП.
2. Произрастание и появление луговых, лесолуговых, лесных и лесолуговых синантропов свидетельствует о высоком рекреационном воздействии.
3. Общее количество видов ЖНП также сократилось на двух из трех представленных ППП с 27 до 16 шт./га, что свидетельствует о скудном видовом разнообразии.
4. Для уменьшения рекреационной нагрузки, появления синантропных видов и увеличения видового разнообразия лесных и луговых видов ЖНП необходимо регулировать поток рекреантов с помощью организации дорожно-тропиночной сети, обустраивать места для отдыха горожан.

Список источников

1. Динамическая типология леса : Сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ ; под ред. И. С. Мелехова. М. : Агропромиздат, 1989. 219 с.
2. Киреев Д. М. Лесное ландшафтоведение: текст лекций. СПб. : [СПбЛТА], 2002. 239 с.
3. Бунькова Н. П., Залесов С. В. Рекреационная устойчивость и емкость сосновых насаждений в лесопарках Екатеринбурга : монография. Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. 124 с.
4. Основы фитомониторинга : учеб. пособие / Н. П. Бунькова [и др.]. 3-е изд., доп. и перераб. Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. 90 с.
5. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения : учебное пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2015. 152 с.
6. Определитель сосудистых растений Среднего Урала / П. Л. Горчаковский [и др.]. М. : Наука, 1994. 525 с.