

Научная статья  
УДК 630.568

**ФИТОМАССА СОСНЫ СИБИРСКОЙ (*PINUS SIBIRICA DU TOUR*)  
НА ВЕРХНЕМ ПРЕДЕЛЕ ПРОИЗРАСТАНИЯ ГОРЫ БАЯН  
(ВОСТОЧНЫЙ САЯН)**

**Антон Максимович Громов<sup>1</sup>, Дмитрий Сергеевич Балакин<sup>2</sup>,  
Павел Александрович Моисеев<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup> Институт экологии растений и животных УрО РАН,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1, 2</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> heytonny@yandex.ru

<sup>2</sup> dmitrijbalakin047@gmail.com

<sup>3</sup> moiseev@ipae.uran.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты расчета оценки запасов фитомассы по структурным частям модельных деревьев Сосны сибирской (*Pinus sibirica Du Tour*), произрастающей на верхнем пределе произрастания на Восточном Саяне горы Баян.

**Ключевые слова:** сосна сибирская (*Pinus sibirica Du Tour*), фитомасса, Фракция фитомассы, структурная часть, Восточный Саян

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке гранта РНФ 24-14-00206.

**Для цитирования:** Громов А. М., Балакин Д. С., Моисеев П. А. Фитомасса Сосны сибирской (*Pinus sibirica Du Tour*) на верхнем пределе произрастания горы Баян (Восточный Саян) // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 126–129.

Original article

**PHYTOMASS OF SIBERIAN PINE (*PINUS SIBIRICA DU TOUR*)  
AT THE UPPER GROWTH LIMIT OF BAYAN MOUNTAIN  
(EASTERN SAYAN)**

**Anton M. Gromov<sup>1</sup>, Dmitry S. Balakin<sup>2</sup>, Pavel A. Moiseev<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup> Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

<sup>1,2</sup> Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> heytonny@yandex.ru

<sup>2</sup> dmitrijbalakin047@gmail.com

<sup>3</sup> moiseev@ipae.uran.ru

**Abstract.** The article presents the results of calculating the phytomass reserves for the structural parts of model trees of Siberian Pine (*Pinus sibirica* Du Tour) growing at the upper growth limit of Mount Bayan in the Eastern Sayan.

**Keywords:** Siberian Pine (*Pinus sibirica* Du Tour), phytomass, phytomass fraction, structural part, Eastern Sayan

**Acknowledgments:** the work was supported by the grant of the Russian Science Foundation 24-14-00206.

**For citation:** Gromov A. M., Balakin D. S., Moiseev P. A. (2025) Fitomassa Sosny sibirskoj (*Pinus sibirica* Du Tour) na verhnem predele proizvodnaniya gory Bayan (Vostochnyj Sayan) [Phytomass of Siberian Pine (*Pinus sibirica* Du Tour) at the upper growth limit of Bayan Mountain (Eastern Sayan)]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 126–129. (In Russ).

Целью настоящего исследования является оценка формирования фитомассы древостоя на верхнем пределе его произрастания в переходной полосе лес-горная тундра Восточного Саяна, а именно горы Баян.

Район исследований находится в пределах Алтае-Саянского горно-таежного района. Гора Баян (54°42'22" с. ш. 94°36'17" в. д.) входит в горный хребет Кутурчинское Белогорье, протяженность которого составляет 80 км. Высота над уровнем моря 1850 м.

На склонах северной и южной экспозиции горы Баян в переходной зоне летом 2024 г. были заложены высотные профили. Каждый высотный профиль был разделен на четыре высотных уровня (ВУ). Верхний уровень (1 ур.) представлен на границе групп деревьев, второй уровень заложен у верхней границы редколесий, третий высотный уровень представляет из себя границу сомкнутых лесов (4 ур.) – заложен в сомкнутом лесу. На протяжении всех высотных уровней (ВУ) были заложены от 4 до 6 пробных круговых площадей. Средняя площадь пробных площадей составила около 200 м<sup>2</sup>. На каждой пробной площадке определялись морфометрические параметры деревьев [1].

Для изучения структуры и запасов надземной фитомассы происходил отбор модельных деревьев по ступеням толщины. Для более точного подбора модельных деревьев происходило деление по ступеням толщины, кратное 4 см.

Каждое модельное дерево спиливалось и делилось на структурные части (ветви, ствол, хвоя). Также происходила выкопка корней для дальнейшего расчета запасов подземной фитомассы. С каждой структурной части бралась навеска. Дальнейшие исследования производились в лабораторных условиях. Все образцы высушивались в сушильном шкафу по известным методикам [2].

В таких исследованиях важное значение имеет обоснованный выбор факторов (таксационных показателей). Именно они объясняют максимальную долю изменчивости массы стволов и крон. Отмечается, что в уравнениях парной связи целесообразно использовать показатель  $D = 1,3$  м (рис. 1).

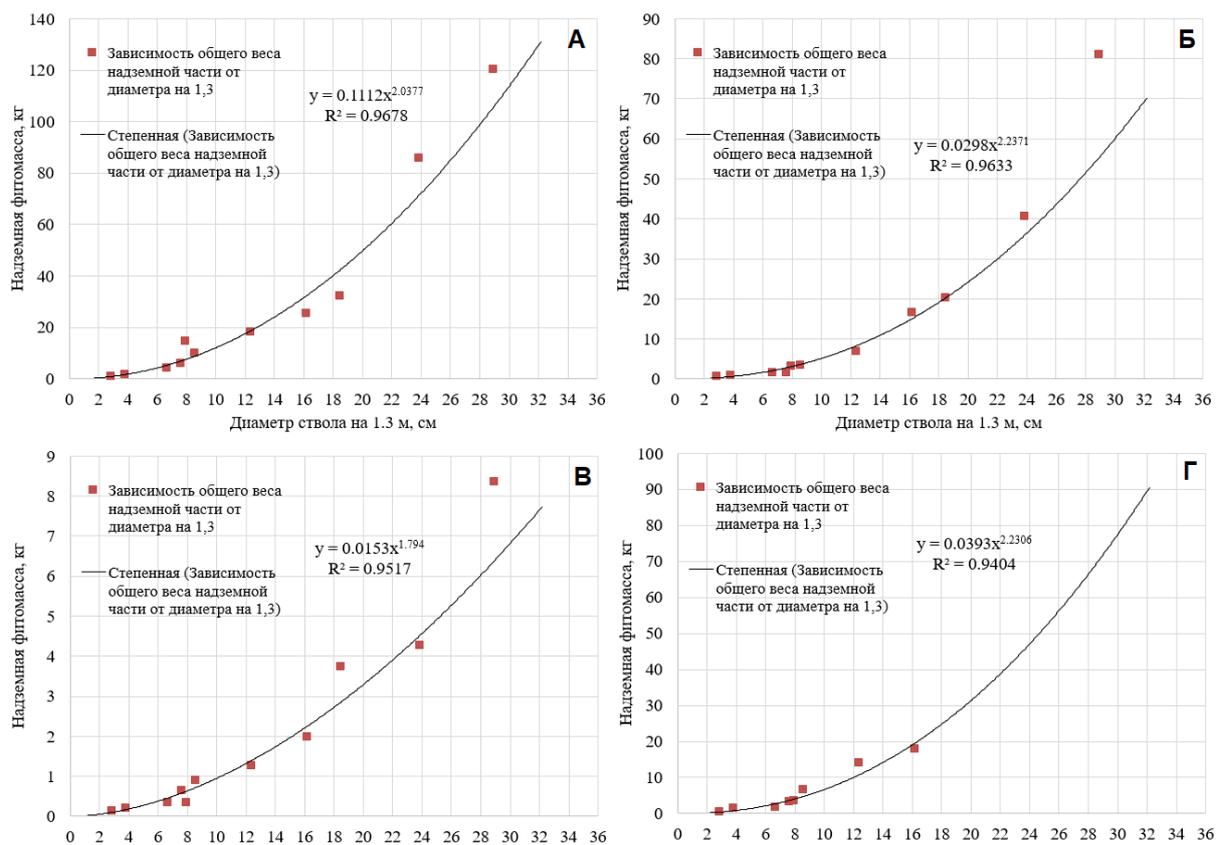


Рис. 1. Зависимости фракций деревьев от их диаметра:  
(А – массы стволов, Б – массы ветвей, В – массы хвои, Г – массы корней)

Разработанные уравнения показывают тесную связь с диаметром на высоте груди. Уравнения корректны и подходят для дальнейших исследований. По разработанным уравнениям зависимости и материалам распределения деревьев на пробных площадках был произведен дальнейший расчет запаса фитомассы по структурным частям (рис. 2).

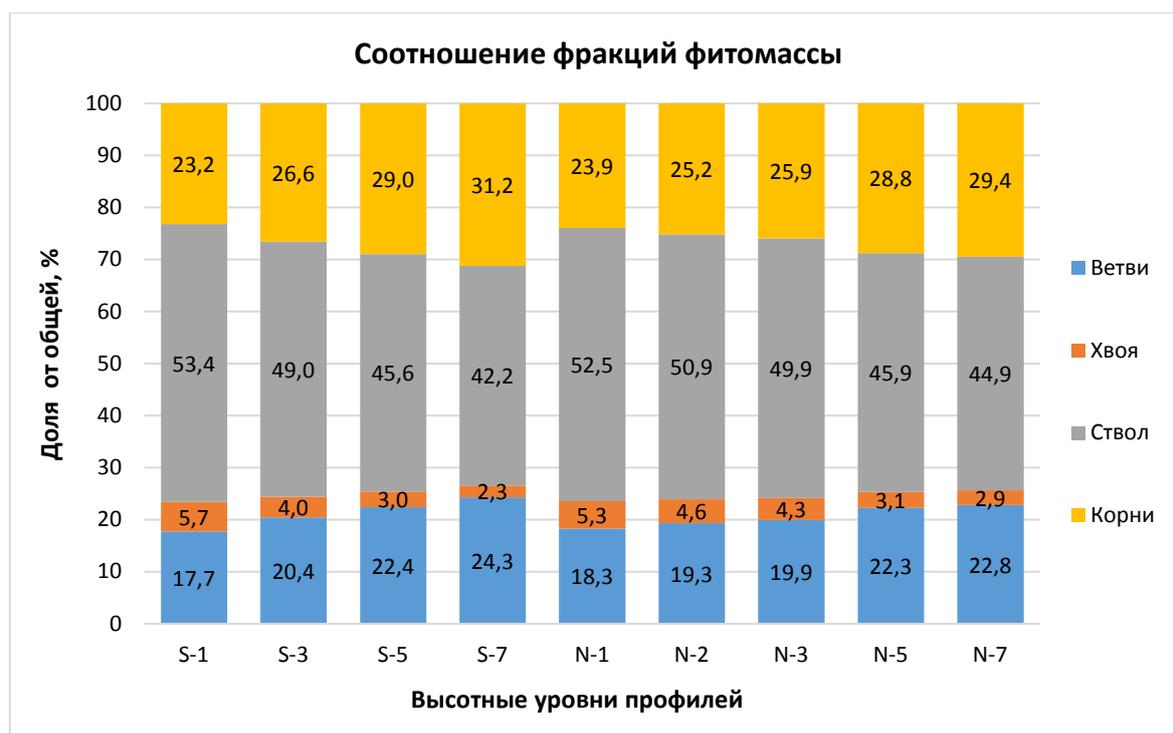


Рис. 2. Процентное распределение запасов фитомассы по структурным частям

Диаграмма показывает, что распределение фитомассы по структурным частям на разных склонах идентично друг другу, что еще раз доказывает правильность выбора аллометрических уравнений [3].

На южном профиле фракций ветвей больше, чем на северном. Это связано с большим облучением поверхности солнечным светом, большей инсоляцией. При этом на первом уровне северного профиля преобладает стволовая фракция. Она составляет 52,5 % от общей фитомассы на уровне.

Приведенные выше материалы свидетельствуют о том, что даже при незначительных перепадах высот над уровнем моря на обоих склонах существенно меняется характер распределения накопления фитомассы в структурных частях древостоя.

### *Список источников*

1. Динамика древостоев и их продуктивности на верхнем пределе произрастания в Хибинах на фоне современных изменений климата // П. А. Моисеев, А. А. Галимова, М. О. Бубнов [и др.] // Экология. 2019. № 5. С. 341–355.

2. Усольцев В. А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев. Красноярск : Изд-во Краснояр. ун-та, 1985. 192 с.

3. Нагимов З. Я. Закономерности роста и формирования надземной фитомассы сосновых древостоев : дис. ... д-ра с.-х. наук. Екатеринбург : Уральская государственная лесотехническая академия, 2000. 577 с.