



DOI 10.21178/2079–6080.2024.4.4
УДК 630*52:630*174.754

Моделирование фитомассы корней деревьев и древостоев Евразии по материалам баз данных

© В.А. Усолецев^{1,2}

Modeling of root phytomass of trees and stands of Eurasia based on the materials of the databases

V.A. Usoltsev (Ural State Forest Engineering University; Botanical Garden, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences)

Forest phytomass plays an important role in assessing forest productivity, sequestering atmospheric carbon and implementing sustainable forest management. Due to the high labor intensity, root phytomass is determined very rarely compared to aboveground phytomass and is mainly focused on indirect methods, in particular, on the allometric relationship of underground and aboveground phytomass of trees and stands. According to the isometric hypothesis, the regression coefficient (an indicator of allometric scaling) in the logarithmically modified dependence of root phytomass on aboveground is equals to 1, but its validity has been questioned in several studies.

The purpose of this study is to develop models for assessing the phytomass of the roots of trees and stands of Eurasia based on the materials of the author's databases and to verify the compliance of the obtained models with the isometric hypothesis. As a result, allometric models of phytomass of tree roots and stands of forest-forming genera of Eurasia are proposed, including as independent variables the values of aboveground phytomass and taxation indicators of trees and stands, significant at a probability level of $P < 0,05$ and higher. Since there is no information on many species in databases, models for both coniferous and deciduous genera as a whole have been calculated to estimate root phytomass for such species. The discrepancy between the obtained models and the isometric hypothesis, established earlier by other researchers, has been confirmed, since the scaling indicator in the models with a variable characterizing the aboveground phytomass deviates from 1 towards underestimation (up to 0,68) or towards overestimation (up to 1,37). Previously published models and taxation standards for various tree species are mainly intended for the assessment of aboveground phytomass. The root phytomass models proposed in this paper complement the available materials on the aboveground phytomass of trees and stands and provide a more correct assessment of the carbon deposition capacity of forests.

Key words: forest-forming species, allometric models, root phytomass, aboveground phytomass, taxation indicators, isometric hypothesis

Моделирование фитомассы корней деревьев и древостоев Евразии по материалам баз данных

В.А. Усольцев

Лесная фитомасса играет важную роль в оценке продуктивности лесов, связывании атмосферного углерода и в реализации устойчивого лесопользования. Вследствие высокой трудоемкости фитомасса корней определяется очень редко по сравнению с надземной фитомассой и сосредоточена в основном на косвенных методах, в частности на аллометрической взаимосвязи подземной и надземной фитомасс деревьев и древостоев. Согласно изометрической гипотезе, угловой коэффициент (показатель аллометрического масштабирования) в логарифмически модифицированной зависимости фитомассы корней от надземной равен 1, однако ее правомерность в нескольких исследованиях была подвергнута сомнению.

Цель настоящего исследования состоит в разработке моделей для оценки фитомассы корней деревьев и древостоев Евразии по материалам авторских баз данных и в проверке соответствия полученных моделей изометрической гипотезе. В результате предложены аллометрические модели фитомассы корней деревьев и древостоев лесообразующих родов Евразии, включающие в качестве независимых переменных значения надземной фитомассы и таксационные показатели деревьев и древостоев, значимые на уровне вероятности $P < 0,05$ и выше. Поскольку в базах данных отсутствует информация по многим древесным видам, для оценки фитомассы корней по таким видам рассчитаны модели как для хвойных, так и для лиственных родов в целом. Подтверждено несоответствие полученных моделей изометрической гипотезе, установленное ранее другими исследователями, поскольку показатель масштабирования в моделях при переменной, характеризующей надземную фитомассу, отклоняется от 1 в сторону занижения (до 0,68) и в сторону завышения (до 1,37). Ранее опубликованные модели и таксационные нормативы для различных древесных видов предназначены в основном для оценки надземной фитомассы. Предложенные в настоящей работе модели фитомассы корней служат дополнением к имеющимся материалам по надземной фитомассе деревьев и древостоев и обеспечивают более корректную оценку углерод-депонирующей способности лесов.

Ключевые слова: лесообразующие виды, аллометрические модели, фитомасса корней, надземная фитомасса, таксационные показатели, изометрическая гипотеза

Усольцев Владимир Андреевич – профессор кафедры лесной таксации и лесоустройства, д-р с.-х. наук
E-mail: Usoltsev50@mail.ru

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Телефон: +7(343)254-62-25

²ФГБУН Ботанический сад Уральского отделения РАН
620144, Екатеринбург, ул. 8 марта, 202а
Телефон: +7(343)210-38-59