

УДК 551.588.6:581.132(470.22)

Асп. К.В. Колчин, А.А. Осмирко
УГЛТУ, Екатеринбург

Асп. И.С. Цепордей
Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург
Рук. В.А. Усольцев
УГЛТУ, Екатеринбург

АДДИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ФИТОМАССЫ ДРЕВОСТОЕВ В КЛИМАТИЧЕСКИХ ГРАДИЕНТАХ ЕВРАЗИИ

Исследования биопродуктивности лесных экосистем являются и будут важнейшими до тех пор, пока требуются решения по таким проблемам, как глобальные климатические изменения, устойчивое развитие и сохранение биоразнообразия [1]. Эти исследования уже вышли на глобальный уровень, в связи с чем констатируется наступление «эры больших массивов данных» (the Big Data Era: <http://www.gfbinitiative.org/symposium2017>), на основе которых разрабатываются глобальные модели биологической продуктивности лесов [2]. В современной экономике термин Big Data связан с возможностями обработки огромных массивов данных в облачных технологиях, разрушивших традиционную концепцию четкого физического расположения (<http://24ri.ru/down/open/kak-big-data-prizhivaetsja-v-rossijskoj-promyshlennosti.html>).

Имеющиеся модели биологической продуктивности древостоев обычно выполняются на локальном уровне и не обеспечивают аддитивности фракционного состава, согласно которой суммарная фитомасса фракций (стволы, ветви, хвоя, корни), полученная по «фракционным» уравнениям, равнялась бы значению фитомассы, полученной по общему уравнению [3]. Влияние климатических изменений на фитомассу той или иной древесной породы в формате аддитивных моделей по трансконтинентальным гидротермическим градиентам совершенно не изучено.

Нами впервые сформирована база данных о фактической структуре фитомассы лесов Евразии на территории от Великобритании до Китая и Японии [4] в количестве более 8 тысяч определений (т/га) и на ее основе предпринята первая попытка моделирования изменений аддитивного фракционного состава фитомассы 370 пихтовых древостоев по трансевразийским гидротермическим градиентам. Каждая пробная площадь, на которой было выполнено определение фитомассы древостоев, позиционирована относительно изолиний средней температуры января и относительно изолиний среднегодовых осадков, и составлена матрица исходных данных, в которой значения фракций фитомассы и таксационные показатели древостоев соотнесены с соответствующими значениями температуры и осадков, включенная затем в процедуру регрессионного анализа. Общая

фитомасса, оцененная по исходному уравнению, расчленяется на её фракции согласно структуре трехшаговой аддитивной системы моделей [3].

Установлено, что все фракции фитомассы, за исключением массы кроны, изменяются по одной общей схеме, но в разных соотношениях: фитомасса пихтарников увеличивается во всех зональных поясах в диапазоне январских температур от +10 до –30 °С при повышении уровня осадков от 300 до 900 мм, и независимо от уровня осадков при повышении средней температуры января от –30 до +10 °С. Это согласуется с увеличением относительного радиального прироста, обезличенного по породному составу, в бореальных лесах Канады по мере роста как среднегодовой температуры, так и годовых осадков [5]. Но масса хвои и ветвей пихтарников в транс-континентальных гидротермических градиентах изменяется иначе: если при повышении средней температуры января от –30 до +10 °С она увеличивается независимо от уровня осадков, то при повышении уровня осадков в тёплых поясах она снижается, а в холодных – увеличивается, причем последняя закономерность более четко выражена по массе хвои и менее очевидна – по массе ветвей.

Поскольку закономерности изменения продукционных показателей древостоев в разных регионах различаются, их изучение необходимо проводить на региональной основе. Разработка подобных моделей для основных лесообразующих пород Евразии даст возможность прогнозировать изменения продуктивности лесного покрова Евразии в связи с изменениями климата.

Библиографический список

1. Modelling the spatial pattern of net primary productivity in Chinese forests / Jiang H., Apps M.J., Zhang Y., Peng C., Woodard P.M. // *Ecological Modelling*. 1999. Vol. 122. P. 275–288.
2. Проблемы оценки биопродуктивности лесов в аспекте биогеографии: мета-анализ как способ обобщения результатов независимых исследований / Усольцев В.А., Шубаири С.О.Р., Дар Дж.А., Часовских В.П., Марковская Е.В. // *Эко-потенциал*. 2017. № 4 (20). С. 10–34.
3. A three-step proportional weighting system of nonlinear biomass equations / Dong L., Zhang L., Li F. // *Forest Science*. 2015. Vol. 61. № 1. P. 35–45.
4. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесообразующих пород в климатических градиентах Евразии (к менеджменту биосферных функций лесов). Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2016. 384 с.
5. Miao Z., Li C. Predicting tree growth dynamics of boreal forest in response to climate change // *Landscape Ecology in Forest Management and Conservation*. Berlin, Heidelberg: Higher Education Press, Beijing and Springer-Verlag, 2011. P. 176–205.