

УДК 630:532

Л.И.Аткина

(Уральский государственный лесотехнический университет)

МОДЕЛИ ФИТОМАССЫ ПОДРОСТА В СОСНЯКЕ СФАГНОВОМ СУРГУТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Исследования проводились в сосняке сфагновом Сургутского Полесья. Для оценки морфометрических показателей подроста на пробной площади было взято 105 экземпляров подроста сосны. У всех деревьев был определен возраст A и измерены высота h и диаметр ствола у шейки корня d_0 и на середине высоты ствола $d_{0,5}$, а также годичный прирост осевого побега за последние три года, как суммарный Z , так и по годам (Z_1, Z_2, Z_3), определен вес каждого экземпляра подроста P , и величина d^2h – в качестве комплексной характеристики. Установлена тесная связь между биометрическими признаками подроста, что в дальнейшем привело к разработке моделей фитомассы. Наилучшие результаты получены с использованием степенной и экспоненциальной функции.

При исследовании лесных сообществ важнейшим этапом является оценка подроста. Традиционные методы учета сводятся к определению его численности, размеров (диаметр и высота) и возраста. В заболоченных условиях, где подрост с первых дней жизни угнетен и его параметры специфичны, необходим, кроме того, поиск других показателей. По нашему мнению, биомасса растений является результирующим (комплексным) показателем, позволяющим дать объективную оценку подроста как элемента биогеоценоза. Изучение весовых показателей составных частей (ствол, кора, хвоя, ветви и корни) в полной мере характеризуют адаптационные функции и генетическую устойчивость вида.

Исследования проводились в сосняке сфагновом Сургутского Полесья. Таксационные характеристики его наиболее характерны для древостоев данного типа. Кратко она сводится к следующему (табл. 1).

Программой работ предусматривалось оценить морфометрические показатели подроста. Для этого на пробной площади было взято для последующего анализа 105 экз. подроста сосны. У всех деревьев был опреде-

лен возраст A и измерены высота h и диаметр ствола у шейки корня d_0 и на середине высоты ствола d_{05} , а также годичный прирост осевого побега за последние три года как суммарный Z , так и по годам Z_1, Z_2, Z_3 , определен вес каждого экземпляра подроста P и величина d^2h в качестве комплексной характеристики .

Таблица 1

Таксационная характеристика пробной площади

Сос-тав	Воз-раст	Средние		Число деревьев, шт/га		Класс бонитета	Запас, м ³ /га, общий	Подрост, порода и количество, тыс.шт./га
		диаметр, см	высота, м	живые	сухие			
10С	72	4,6	2,4	608	425	У6	4,3	10С 15,9

Результаты исследований

В процессе развития все параметры подроста очень динамичны. Несмотря на значительное угнетение молодых деревьев, и как следствие, значительное отставание их в росте, основные закономерности формирования сохраняются (рисунок).

С целью отбора наиболее связанных признаков для последующего моделирования следующим этапом работы было проведение корреляционного анализа. Для всех 10 биометрических признаков были определены коэффициенты корреляции и их ошибки. Данные приведены в табл. 2.

Исследования показали, что наиболее тесная связь выявлена между высотой подроста h и его диаметром у шейки корня d_0 и диаметром на середине ствола d_{05} , между приростом за последний год Z_1 с приростом за предыдущий год Z_2 и общим приростом за 3 года Z . Биомасса P наиболее тесно связана с высотой h и диаметром у шейки корня d_0 и произведением квадрата диаметра на высоту d^2h . Исследования корреляционной структуры изучаемого объекта позволили отобрать наиболее существенные признаки, отражающие биомассу подроста. Это в свою очередь дает нам возможность провести регрессионный анализ. Исследованиями были охвачены линейная, степенная и экспоненциальная виды функций, на основе которых и были составлены уравнения регрессии. В результате проведенной работы были разработаны математические модели надземной фитомассы подроста в исследованных сосняках. Уравнения приведены в табл. 3.

Итогом исследований явилось уравнение множественной регрессии характеризующее модель фитомассы подроста:

$$P_{\text{подр}} = -1,4A + 2,1h - 71,5d_0 - 0,5Z + 0,4d^2h$$

Коэффициент детерминации при этом составил 0.860, а коэффициент Дарбина-Уотсона - 1,4.

Проведенные специальные исследования позволили выявить и установить тесную связь между биометрическими признаками подроста, что в дальнейшем привело к разработке моделей фитомассы. Наилучшие результаты получены с использованием степенной и экспоненциальной функции.

Полученные модели имеют не только научное, но и чисто практическое значение. Достаточно в лесу измерить диаметр и высоту подроста и по уравнениям рассчитать биомассу. Специфичность объекта позволяет использовать уравнение при оценке биомассы подроста, высотой до 1,5 м.

Таблица 2

Корреляционная структура биометрических признаков подроста

Показатели	d^2 h	P	Z	Z_3	Z_2	Z_1	d_{05}	d_0	h
A	0. 581	0. 654	0. 468	0. 452	0. 423	0. 435	0. 840	0. 811	0. 852
h	0. 746	0. 812	0. 759	0. 646	0. 731	0. 724	0. 962	0. 946	
d_0	0. 850	0. 828	0. 706	0. 572	0. 682	0. 697	0. 959		
d_{05}	0. 728	0. 746	0. 687	0. 575	0. 664	0. 659			
Z_1	0. 598	0. 617	0. 927	0. 614	0. 915				
Z_2	0. 535	0. 602	0. 984	0. 789					
Z_3	0. 398	0. 535	0. 850						
Z	0. 556	0. 632							
P	0. 884								

Таблица 3

Математические модели фитомассы подроста сосны

Виды функций	Уравнения	Коэффициент детерминации
С ДИАМЕТРОМ		
Линейная	$P = -41.9 + 114.7 d_0$	0.828
Степенная	$P = 3.4(d_0)^2 2.6$	0.933
Экспонента	$P = \exp(-0.6 + 3.2d_0)$	0.854
С ВЫСОТОЙ		
Линейная	$P = -55.5 + 2.3h$	0.812
Степенная	$P = -747.7(h^2) 2.7$	0.944
Экспонента	$P = \exp(-1.2 + 0.07h)$	0.930
С ПРИРОСТОМ		
Линейная	$P = -41.9 + 7.2Z$	0.632
Степенная	$P = -3.8(Z^2) 2.5$	0.767
Эспонента	$P = \exp(-0.9 + 0.2Z)$	0.750
С ВЕЛИЧИНОЙ d^2h		
Линейная	$P = 7.6 + 0.4 d^2h$	0.884
Степенная	$P = -0.1(d^2h) 0.9$	0.948