

## ДИНАМИКА ВЫСОТ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР ФИТОЦЕНОЗОВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

The article gives a short description of the Belarusian Polesye as a unique geomorphological area. It also describes pine forests of the Belarusian Polesye, their distribution, conditions of grows, productivity, typological characteristics. The article draws peculiar attention to the mossy pine forest as the most common forest type. The paper reveals distinctive features of the height of mossy pine plantations grown in the Belarusian Polesye. There is an analysis of the basic growth function, one of which has been selected as giving the most exact description of dependence of the average height on the average age. The paper results show that mossy pine plantations develop some specific height rules and features. Forest inventory and forestry being transferred to a soil-typological basis. Forest taxation standards should be developed in accordance with the forest type individually for any particular separated area.

**Введение.** Белорусское Полесье охватывает территорию 6098 тыс. га, или 29,4% территории республики, и представляет собой своеобразный геоморфологический район, резко отличающийся по почвенному покрову от остальной части Беларуси. Для Полесья характерны исключительное однообразие рельефа, заболоченность территории и преобладание песчаных и торфяно-болотных почв. Плодородие песчаных почв низкое, а поэтому значительная их часть занята лесом. В целом около 40% полесских лесов имеют песчаные почвы недостаточного и неустойчивого увлажнения. Это преимущественно монодоминантные сосновые леса умеренной и относительно низкой продуктивности (II–IV бонитеты).

На рисунке показано местоположение Белорусского Полесья на территории Республики Беларусь, граница Полесья определена в основном по гидрографическим критериям [1].

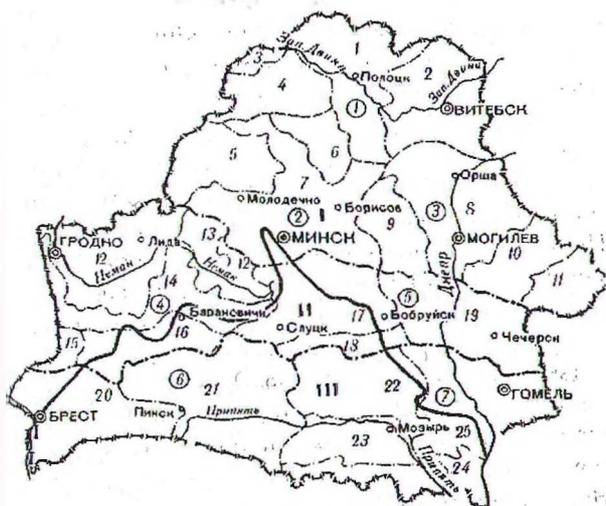


Рисунок. Граница Белорусского Полесья (—)

Сосновые леса занимают более половины покрытых лесом земель и являются самой распространенной формацией в Беларуси. Они встречаются во всех геоботанических подзо-

нах, округах и районах. В Белорусском Полесье сосновые леса также являются преобладающей формацией, составляющей более 60% всех лесов. Амплитуда эдафических условий их произрастания весьма широка – от крайне сухих песчаных почв до верховых болот. Исходя из теоретических предпосылок, лесообразующая роль сосны обыкновенной как представителя боральной флоры к югу республики должна ослабевать, однако в действительности мы наблюдаем обратную картину. Это обстоятельство обусловлено не изменением климатических показателей, а особенностями почвенно-грунтовых условий Полесья [2].

Сосновые леса Белорусского Полесья распространены сравнительно равномерно по всей территории Полесья, представлены борами, субборами и сосняками на болотах. В древесном ярусе боров обычна примесь березы бородавчатой, в районах Предполесья (в границах сплошного распространения ели) в субборевых фитоценозах участвует в составе ель обыкновенная, на переходных болотах постоянную примесь к сосне образует береза пушистая. На суходолах в Полесье постоянную примесь в сосняках образуют дуб, граб, иногда берест, ясень и клен, что придает им облик широколиственно-сосновых лесов.

В Полесье наибольшее распространение имеют сосняки: мшистый (28,8%, УГВ 150–200 см и ниже), вересковый (24,5%, УГВ > 180–200 см и ниже), черничный (17,1%) и долгомошный (7,9%). Почти в равной степени представлены сосняки лишайниковый (4,6%, УГВ ниже 200 см), сфагновый (4,7%, УГВ 15–40 см). Остальные типы леса занимают незначительные площади (0,1–2,2%).

Сосняки высокой продуктивности (I<sup>a</sup>–II бонитеты) занимают 45,0% общей площади формации. Широкое распространение (37,9%) имеют сосновые насаждения средней продуктивности (III бонитет). Низкопродуктивные насаждения (IV–V<sup>a</sup> бонитеты) составляют 17,1% площади сосняков.

По полнотности сосновые насаждения Полесья представлены низкополнотными (0,3–0,6) – 43,0%, среднеполнотными (0,7–0,8) – 51,1% и высокополнотными (0,9–1,0) – 5,9%. Средняя полнота сосняков – 0,72.

Анализируя возрастную структуру сосновых лесов, как Полесья, так и Беларуси в целом, прежде всего следует отметить неравномерное распределение их по классам возраста. Неравномерность прослеживается по всем геоботаническим районам, округам, подзонам. Целесообразно равномерное распределение площади лесов по классам возраста, так как возрастная структура леса имеет большое значение при оценке его народнохозяйственного значения и природоохранных свойств.

**Цель исследования.** Выявление особенностей роста в высоту сосновых культурфитоценозов Белорусского Полесья мшистого типа леса.

**Объекты исследования.** Объектом исследования явились сосновые культурфитоценозы Белорусского Полесья мшистого типа леса.

Сосняки мшистые широко распространены по всей территории Беларуси. Они преобладают в северной и центральной ее частях (33,7 и 31,9%), а в Полесье площадь их составляет 28,8%. Мшистые лесные фитоценозы – типичные представители южнотаежных лесов. Их индицируют бореальные зеленые лесные мхи. Изучение мшистых сосняков в Полесье представляет особый интерес, поскольку здесь они находятся в экстремальных условиях существования, как южные форпосты таежной растительности в пределах зоны широколиственных лесов западноевропейского типа.

Характерными местообитаниями сосняка мшистого являются ровные или слегка волнистые хорошо дренированные участки с дерново-подзолистыми песчаными почвами, отличающимися малой водоудерживающей и поглощательной способностью, а поэтому выщелоченными на всю глубину почвенного профиля. Нередки случаи, когда песчаные горизонты чередуются с супесчаными прослойками. Почвенно-грунтовые воды находятся в нижней части почвенного профиля (150–200 см). Очевидно, доступностью почвенно-грунтовых вод для сосны и объясняется сравнительно хороший рост сосняка мшистого (I–II бонитет).

В почвах сосняка мшистого преобладают фракции мелкого и среднего песка. Они, за редким исключением, составляют около 90% состава почвы. Содержание пыли и ила обычно не превышает 10%. Количество физической глины в верхних горизонтах колеблется в пределах 1–9%. Гумуса в почвах сосняка мшистого мало, почвы кислые. Подлесочный ярус в сосняке мшистом развит слабо, состоит из

обычных лесных видов – рябины, можжевельника, крушины ломкой, в Полесье также встречаются ракитник русский и дрок красильный.

Поскольку в данной работе мы исследуем мшистый тип леса, то следует отметить, что четко выраженные типы леса занимают небольшие площади, а все остальные площади представлены сопряженными типами леса. Отнесение участка к мшистому типу леса выполняли по сходству местопроизрастания, почвы, живого напочвенного покрова, подроста и подлеска.

Хотелось бы отметить, что в таблицах хода роста сосновых древостоев Беларуси искусственного происхождения, составленных кафедрой лесоустройства по классам бонитета и по группам типов леса, мшистый тип леса отнесен и к I и к II классам бонитета, что можно объяснить как раз тем, что, как мы отметили выше, четко выраженные типы леса занимают небольшие площади.

**Методика исследования.** Нами было заложено 42 пробные площади в сосняке мшистом в пяти лесхоза Республики Беларусь (Лельчицком, Хойникском, Пружанском, Телеханском, Столинском).

На основании таксационных описаний в натуре осматривались и подбирались участки лесных культур под закладку пробных площадей, где живой напочвенный покров представлен зелеными лесными мхами, почвы – дерново-подзолистые песчаные. Все выбранные нами участки можно было определить как сосняки мшистые. Размер пробных площадей устанавливался с таким расчетом, чтобы в пределах пробы было не менее 250–300 (в возрасте культур до 20 лет) и 200–250 деревьев (в возрасте свыше 20 лет). Пробные площади в натуре ограничивались вирами и привязывались к ближайшему квартальному столбу. Для характеристики древостоя производилась детальная натурная таксация, при которой для каждого дерева устанавливался диаметр на высоте 1,3 м с точностью до 0,1 см. Кроме того, у трех деревьев каждой ступени толщины измерялась высота, с точностью до 0,1 м. На каждой пробной площади выкапывался почвенный шурф глубиной до 2 м, описывалась почва, измерялись и зарисовывались генетические горизонты с указанием глубины их залегания, цвета, структуры, включений, новообразований и т. д. Кроме того, на каждой пробной площади делали полный анализ древесного ствола для максимального и среднего деревьев.

Нашим исследованием охвачено три класса бонитета: I<sup>a</sup>, I и II. Девять из 42-х пробных площадей мы выбраковали, как представляющих сопряженные типы леса (I<sup>a</sup> и II классы бонитета).

Рост в высоту деревьев и древостоев зависит от плодородия почвы, температуры, продолжительности вегетационного периода и количества осадков.

Известно большое число функций, примененных многими исследователями для выражения роста деревьев и древостоев в высоту. В данной работе анализируются функции роста средней высоты. Мы рассмотрели 13 функций (таблица), предложенных как рекомендуемые функции для выражения роста древостоев в высоту Н. Н. Сваловым [3].

Функции роста леса являются одним из видов моделей хода роста, выражающих наиболее вероятные линии изменения важнейших таксационных показателей (при-

знаков) древостоев в зависимости от их возраста.

Функции роста в качестве аргумента могут содержать различные таксационные показатели (происхождение, состав, показатели условий мест произрастания и т. п.), однако обычно предполагается их постоянство во времени и рассматриваются они как параметры. Поэтому в качестве аргумента в большинстве случаев используется возраст.

Для проверки работы функций были использованы данные 33-х пробных площадей, заложённых в сосняке мшистом.

Таблица

Анализируемые функции зависимости высоты от возраста

Автор	Вид функции	F	R
1. Тишендорф	$H = (H_m - H_0)(1 - e^{-cA}) - c_1$	313,567	0,801
2. Герхард Третьяков	$HA = b_0A + b_1$	276,448	0,812
3. Теразаки	$H = b_0e^{-b_1A}$	1339,081	0,979
4. Корсунь	$H = A^2 / (b_0 + d_1A + d_2A^2)$	1912,228	0,983
5. Левакович	$H = b_0 \left( \frac{A^d}{b_1 + A^d} \right)^c$	278,231	0,811
6. Митчерлих	$H = H_m(1 - \text{Exp}(-wA))^c$	1864,531	0,892
7. Корсунь Ассман Франц	$H = \text{Exp}(b_0 + b_1 \text{Ln}(A) - b_2 \text{Ln}(A)^2)$	1913,097	0,984
8. Никитин	$H = b_0 + b_1A + b_2A^2 + b_3A^3$	1469,119	0,984
9. Вебер	$H = Hm(1 - 1/1P^c)$	1560,224	0,968
10. Странд	$H = \left( \frac{A}{b_0 + b_1A} \right)^3$	287,156	0,890
11. Хагглюнг	$H - H_0 = b_0(1 - e^{-kA})^{1-b_1}$	1021,565	0,823
12. Коллер	$H = b_0A^d e^{-bA}$	564,124	0,800
13. Дракин Вуевский	$H = b_1(1 - e^{(-kA)})^{(1-b_2)}$	1908,143	0,984

Примечание. A – возраст; H – высота;  $H_m$  – наибольшее значение H;  $H_0$  – 1,3 м; e – Неперо число.

Оценка параметров уравнений регрессии выполнялась нелинейным методом наименьших квадратов в пакете Statistica. Основными критериями для выбора оптимальной функции являлись такие статистики, как множественный коэффициент корреляции R и критерий Фишера F.

Оптимальная функция должна иметь наибольшее значение критерия Фишера F и коэффициента корреляции R, т. е. как можно точнее описывать естественный ход роста и при этом иметь простейшую структуру.

**Результаты.** Из всех рассмотренных нами функций для выравнивания роста в высоту лучшие результаты дала функция роста Корсуни, Ассмана, Франца, которую и приняли в качестве модели:

$$H = \text{Exp}\{-3,8481 + 2,79844 \ln(A) - 0,27223 [\ln(A)]^2\}.$$

С учетом распределения наших опытных данных по классам бонитета, выровненной функцией роста Корсуни, Ассмана, Франца начальное развитие (до 20-ти лет) сосновых культурфитоценозов Белорусского Полесья осуществляется в поле между II и I классами бонитетов, затем плавно к 20-ти годам их рост уже оцениваем I классом бонитета. Очевидно, необходимо сделать предположение, что сосняк мшистый в условиях Белорусского Полесья имеет четкую тенденцию индивидуального развития по высоте, характерную для этого типа леса, которая по общепониманию шкале Орлова в зависимости от возраста соснового

древостоя этого типа леса может быть оценена как I, так и II классом бонитета. Это объясняется тем, что при изучении динамики роста сосняков Беларуси сосняк мшистый отнесен к двум классам бонитета: I и II, хотя в возрастной динамике не сделано разграничения по периодам роста.

Очевидно при таксации сосновых культурфитоценозов Беларуси вообще и Белорусского Полесья в частности необходимо руководствоваться нормативами, отражающими четко выраженный тип леса, а древостои сопряженных типов леса, при их инвентаризации, визуально относить к тому или другому типу леса, наиболее представленному в лесоуправляемом лесхозе.

**Заключение.** Принятые правительством Республики Беларусь программы «Республиканская Программа рационального и комплексного использования древесных ресурсов на 2002–2010 гг.» (2002 г.) и «Программа действий Правительства Республики Беларусь по повышению эффективности работы лесохозяйственного комплекса республики и улучшению переработки древесины» (2004 г.) требуют совершенствования имеющейся нормативной лесотаксационной базы. «Программой развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2007–2011 годы» предусматривается разработка новых товарных и сортиментных таблиц основных лесобразующих видов Республики Беларусь [4]. При переходе лесоустройства и ведения лесного

хозяйства на почвенно-типологическую основу необходима разработка лесотаксационных нормативов по четко выраженным типам леса для конкретных четко выделенных регионов, а Белорусское Полесье отличается от остальной части Беларуси своеобразным климатом, почвенно-грунтовыми и гидрологическими условиями и поэтому изучение лесов Полесья приобретает большое значение для правильной оценки и ведения лесного хозяйства данного региона.

Народнохозяйственное значение лесов исключительно велико. Они являются источником высококачественной древесины, имеют большое водоохранное, почвозащитное, а также санитарно-гигиеническое значение. Задача лесохозяйственной науки – обеспечить выращивание хозяйственно-ценных, высокопродуктивных и устойчивых насаждений.

#### Литература

1. Юркевич, И. Д. Леса Белорусского Полесья / И. Д. Юркевич, Н. Ф. Ловчий, В. С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1977.
2. Юркевич, И. Д. Сосновые леса Беларуси / И. Д. Юркевич, Н. Ф. Ловчий. – Минск: Наука и техника, 1984.
3. Свалов, Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования / Н. Н. Свалов. – М.: Лесн. пром-сть, 1979.
4. Программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2007–2011 годы: утв. 29 дек. 2006 г., № 1760. – Минск, 2006.