

Биология

УДК 630*5(476)

Особенности методики составления современных товарных таблиц для древостоев Беларуси

В.Ф. БАГИНСКИЙ¹, Н.Н. КАТКОВ², Е.А. УСС²

Новые товарные таблицы разрабатываются РДЛУП «Гомельлеспроект» в связи с тем, что действующие нормативы для товаризации при лесоустройстве уже не соответствуют современным требованиям. Таблицы разрабатываются для основных древесных пород Беларуси. Материалом для выполнения работы служат 1759 пробных площадей. Товарные таблицы составляются путем развертывания действующих сортиментных таблиц в товарные по характеристикам строения древостоев. В качестве модели, описывающей строение древостоев, принята кривая обобщенного нормального распределения (кривая типа А или Грамма-Шарлье).

Ключевые слова: товарные таблицы, сортиментные таблицы, основные древесные породы, строение древостоев, кривая обобщенного нормального распределения, лесоустройство.

Features of the methodology of compilation of modern commodity tables for forest stands of Belarus are considered. New commodity tables are being developed by «Gomellesproekt» in connection with the fact that the current standards for forest management competition do not meet modern requirements. Tables are developed for the main tree species of Belarus. The material for the work is provided by 1,759 trial plots. Commodity tables are compiled by deploying existing assortment tables into commodity according to the characteristics of the structure of tree stands. As a model describing the structure of tree stands, the curve of generalized normal distribution (curve type A or Gram-Charlier) was adopted.

Keywords: commodity tables, assortment tables, basic tree species, forest stand structure, generalized normal distribution curve, forest inventory.

Введение. Товарные таблицы используются при проведении лесоустройства для товаризации эксплуатационного лесного фонда на предстоящий ревизионный период, т. е. на ближайшие 10 лет [1]. Они необходимы для определения товарной структуры расчетной лесосеки по лесхозу. Товаризация с помощью товарных таблиц началась проводиться в нашей стране с начала 30-х гг. прошлого века. Первые товарные таблицы были разработаны Н.А. Анучиным в 1930 г. [2]. Входами в эти таблицы служили древесная порода, средний диаметр и класс товарности. А.Г. Мошкалев [3] доказал, что для получения более точных результатов требуется учитывать и среднюю высоту древостоя.

В Беларуси с 1976 г. и по настоящее время применяются товарные таблицы, разработанные В.Ф. Багинским и А.Г. Костенко [1], [4], для древостоев основных лесобразующих пород. Они показывают выход (в процентах от общего запаса выдела) деловой древесины, дров и отходов для выдела в зависимости от породы, среднего диаметра, средней высоты и класса товарности. Деловая древесина делится на крупную, среднюю и мелкую [5].

В настоящее время эти таблицы устарели. За прошедшее время изменились стандарты на деловую древесину, появился новый обязательный сортимент – технологическое сырье. Последнее получают путем переработки дровяной древесины на щепу для выработки целлюлозы и плитовых материалов. Увеличилось также количество классов товарности. Несколько изменилась и структура эксплуатационного фонда в лесах нашей страны [5].

В силу отмеченного потребовались новые товарные таблицы. Они с 2016 г. разрабатываются «Гомельлеспроектом» при непосредственном участии авторов настоящей статьи.

Материалы и методика исследований. Материалом для настоящей работы послужили пробные площади, заложенные в приспевающих и спелых древостоях основных древесных пород Беларуси. Пробные площади заложены во всех геоботанических подзонах с учетом реального ареала древесных пород [6] и охватывают большинство лесхозов (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пробных площадей по лесорастительным подзонам

Порода	Лесорастительная подзона (кол-во лесхозов/число проб)			Итого
	дубово-темнохвойных лесов	грабово-дубово-темнохвойных лесов	широколиственно-сосновых лесов	
Сосна	17/75	19/141	18/278	54/494
Ель	19/171	20/177	4/7	43/355
Дуб	1/1	8/14	19/220	28/235
Береза	17/45	17/102	17/163	51/310
Осина	19/48	43/21	14/112	76/181
Ольха черная	6/11	18/53	18/120	42/184
Итого	351	508	900	1759

Пробные площади заложены в древостоях разной полноты (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение пробных площадей по полноте

Порода	Группы полноты			Итого
	0,9–1,0	0,7–0,8	0,4–0,6	
Сосна	47	362	85	494
Ель	52	250	53	355
Дуб	4	176	55	235
Береза	32	203	75	310
Осина	50	123	8	181
Ольха черная	99	81	4	184
Итого	284	1195	280	1759

Распределение пробных площадей по классам бонитета соответствует условиям произрастания конкретных пород в пределах страны [6] (таблица 3).

Таблица 3 – Распределение пробных площадей по классам бонитета

Порода	Классы бонитета						Итого
	I ^a	I	II	III	IV	V	
Сосна	39	94	261	84	13	3	494
Ель	76	138	100	34	6	1	355
Дуб	-	44	117	72	2	-	235
Береза	79	158	33	24	16	-	310
Осина	74	82	24	1	-	-	181
Ольха черная	14	94	70	6	-	-	184
Итого	282	610	605	221	37	4	1759

Известно, что разработка товарных таблиц требует наличие большого экспериментального материала в виде пробных площадей и, особенно, модельных деревьев [2]–[5]. Но при наличии надежных сортиментных таблиц эта работа упрощается: достаточно изучить строение древостоев и развернуть имеющиеся сортиментные таблицы в товарные по характеристикам строения [4], [5]. Поскольку настоящая работа посвящена описанию методики составления новых товарных таблиц, то ее изложение сделано ниже. При проведении исследований использованы также обычные лесоводственные и лесотаксационные методы, а также положения лесной биометрии и системного анализа [2]–[9].

Результаты и обсуждение. Основным методом разработки товарных таблиц принят экономичный и достаточно точный способ развертывания современных сортиментных таб-

лиц в товарные по характеристикам строения древостоев [3]–[5]. Это обусловлено наличием современных сортиментных таблиц.

С 2013 г. в Беларуси были приняты новые сортиментные таблицы для основных лесобразующих пород: сосны, ели, дуба, березы, осины и ольхи черной [10]. Для разработки сортиментных таблиц использовано 5135 модельных деревьев. В общем по всем породам новые сортиментные таблицы показывают больший выход деловой древесины и ценных сортиментов против таблиц Ф.П. Моисеенко на 3–7 %. Количество крупной деловой древесины по новым таблицам получается меньше, чем по старым. Это вызвано уменьшением за последние 50 лет крупномерных деревьев на лесосеках главного пользования [4], [5].

Реализация поставленных задач сводится в основном к изучению строения древостоев [3], [5]. Это требует выполнение комплекса экспериментальных (полевых) и камеральных работ. Полевые работы заключались в подборе и закладке пробных площадей с перечетом деревьев с разделением их на деловые и дровные и построением кривых высот. При сборе полевого материала для составления сортиментных таблиц у срубленных модельных деревьев детально описывались имеющиеся пороки. Это позволяет выделять технологическое сырье из уже имеющегося экспериментального материала. Лишь в отдельных случаях требуется дополнительное взятие относительно небольшого количества модельных деревьев.

Подбор пробных площадей из совокупности древостоев требуемой породы и возраста проводился случайным путем с использованием электронных лесоустроительных баз данных. Количество экспериментального материала и его дифференциация показаны выше (таблицы 1–3). Поскольку товарные таблицы составляются для чистых нормальных и модальных древостоев, при подборе мест закладки пробных площадей предусматривалось, чтобы это были чистые насаждения требуемой породы (сосна, ель, дуб, береза, осина и ольха черная). Примесь других пород нежелательна. В отдельных случаях (при отсутствии чистых насаждений) допускалась примесь других пород до 20 %.

Пробные площади закладывались в разнополотных древостоях. В условиях высокоинтенсивного хозяйства Беларуси, где ведутся интенсивные рубки промежуточного пользования, такие древостои наиболее полно характеризуют товарную структуру лесного фонда (таблица 2). Величина пробных площадей и объем выполненных там работ соответствовали действующим стандартам [2], [5]. Минимально допустимое количество измеряемых деревьев рассчитывали исходя из величины изменчивости средних диаметров. Оно составляет для приспевающих и спелых древостоев 20–30 % [4], [5], [11], [12]. Число стволов исследуемой породы на пробной площади колебалось в пределах 220–300. Для построения графика высот проводилось измерение высот у 30 и более деревьев главной породы на каждой пробе.

Подбор пробных площадей проводился по классам бонитета и основным группам типов леса в соответствии с принятой в Беларуси классификацией [6], [13]. По лесотаксационному районированию Беларуси [4] наша страна является единым лесотаксационным районом. Поэтому нормативы для лесоинвентаризации и товаризации применяются на всей территории республики, и пробные площади закладывали во всех лесорастительных подзонах Беларуси (таблица 1).

Характер хозяйственной деятельности существенно влияет на строение древостоев. Здесь наибольшее значение имеют закономерности распределения числа деревьев по диаметру. Именно эти закономерности определяют товарную ценность древостоя и его структурно-функциональные особенности. При исследовании строения древостоев наиболее употребителен индуктивный метод, заключающийся в анализе строения каждой пробной площади и последующего обобщения результатов [3], [4], [8]. Мы поступили аналогичным образом: вычислили параметры строения по каждой пробной площади и обобщили результаты.

В условиях интенсивного хозяйства ряды распределения числа стволов по диаметру (далее ряды) имеют определенную скошенность и различную крутость. Поэтому асимметрия (α) и эксцесс (E) отличаются от нуля, что исключает использование в качестве модели строения кривой нормального распределения Гаусса-Лапласа.

Для описания закономерностей распределения числа стволов по диаметру предложено много моделей: кривая обобщенного нормального распределения (типа А или Шарлье), β – функция, семейство кривых Пирсона или Джонсона [8]. Выбирая модели для описания распределения числа стволов по диаметру, руководствовались принципом необходимой достаточности, т. е. в качестве модели брали такое уравнение, которое хорошо описывает суть явления и является наиболее простым.

В результате пришли к выводу, что для выражения распределения деревьев по диаметру в исследованных древостоях хорошо подходит кривая обобщенного нормального распределения (тип А), которая относительно простая и учитывает наличие асимметрии и эксцесса [4], [8]. Она хорошо описывает все выделенные типы строения, которые отличаются между собой лишь параметрами этой модели. Соответствие эмпирических и теоретических кривых распределения установили по критериям согласия Колмогорова и Пирсона [8].

Для выражения кривых, которые характеризует изменение накопленных численностей обычно применяют уравнение параболы третьего порядка [2], [5], что объясняется наличием у этой кривой двух точек перегиба. В нашем случае просматриваются три точки перегиба в относительных ступенях 0,5; 0,9; 1,3–1,4. Это требует использования более сложных кривых для описания закономерности изменения накопленных численностей. Наиболее простой из них будет полиномом четвертой степени, который и применили для выравнивания.

Ряды распределения числа составов вычисляются по естественным ступеням толщины [5], [14]. Затем ряды распределения, вычисленные по относительным (естественным) ступеням толщины, пересчитываются в соответствующие ряды для каждого среднего диаметра в зависимости от породы и среднего диаметра древостоя [2], [5], [14]. Пересчет проводится по специальной компьютерной программе и затруднений не вызывает. В вычисленных рядах численности приводятся в процентах и представляют по своей сути пересчетную ведомость для соответствующих средних диаметров и высот. Используя сортиментные таблицы для материальной оценки вычисленных рядов распределения достаточно просто формируем товарные таблицы.

Заключение. Обобщая изложенное, приходим к следующим выводам.

– Новые товарные таблицы необходимы в силу того, что действующие нормативы для проведения товаризации при лесоустройстве устарели и не соответствуют современным требованиям.

– В основу методики разработки новых товарных таблиц положены современные подходы, позволяющие использовать для этих целей действующие сортиментные таблицы и характеристики строения древостоев.

– Строение древостоев изучается в разрезе древесных пород и средних диаметров.

– Моделью распределения относительного числа стволов по диаметру стала кривая обобщенного нормального распределения (кривая типа А или Грама-Шарлье), которая учитывает показатели асимметрии и эксцесс рядов распределения.

– Новые товарные таблицы соответствуют действующим требованиям к количеству классов товарности для хвойных и лиственных древостоев.

– Товарные таблицы показывают выход деловой древесины, технологического сырья, дров и отходов в процентах от общего запаса древесины на выделе. При этом деловая древесина подразделяется на крупную, среднюю и мелкую в соответствии с существующими стандартами Беларуси [5], [15].

– Ввод в практику лесоустройства новых современных товарных таблиц, составленных по описанной методике, будет осуществлен в 2019 г.

Литература

1. Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР / под ред. В.Ф. Багинского [и др.]. – М. : ЦБНТИ-лесхоз, 1984. – 300 с.
2. Анучин, Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М. : Лесная промышленность, 1977. – 512 с.

3. Мошкалев, А.Г. Таксация товарной структуры древостоев / А.Г. Мошкалев, А.А. Кнize, Н.И. Ксенофонтов, Н.С. Уланов. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 160 с.
4. Багинский, В.Ф. Лесопользование в Беларуси / В.Ф. Багинский, Л.Д. Есимчик. – Минск : Беларуская навука, 1996. – 367 с.
5. Багинский, В.Ф. Таксация леса: учебное пособие для ВУЗов / В.Ф. Багинский. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – 416 с.
6. Юркевич, И.Д. География, типология и районирование лесной растительности Беларуси / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман. – Минск : Наука и техника, 1965. – 287 с.
7. Мелехов, И.С. Лесоведение / И.С. Мелехов. – М. : Лесная промышленность, 1980. – 406 с.
8. Никитин, К.Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К.Е. Никитин, А.З. Швиденко. – М. : Лесная промышленность, 1978. – 272 с.
9. Багинский, В.Ф. Системный анализ в лесном хозяйстве/ В.Ф. Багинский. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 168 с.
10. Багинский, В.Ф. Новые нормативы для лесоинвентаризации и товаризации лесосечного фонда в Республике Беларусь / В.Ф. Багинский, Н.Н. Катков, Е.А. Усс // Сибирский лесной журнал. – 2017. – № 6. – С. 54–63.
11. Захаров, В.К. Варьирование таксационных признаков древостоев / В.К. Захаров // Лесное хозяйство – 1950. – № 11. – С. 66–70.
12. Антанайтис, В.В. Закономерности лесной таксации / В.В. Антанайтис, А.П. Тябера, Л.А. Шапятаене. – Каунас : ЛитСХА, 1986. – 157 с.
13. Юркевич, И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И.Д. Юркевич. – Минск : Наука и техника, 1980. – 120 с.
14. Тюрин, А.В. Строение нормальных насаждений / А.В. Тюрин // Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо. – 1923 – № 1-2-3. – С. 27–28.
15. Моисеенко, Ф.П. Таблицы для сортиментного учета леса на корню (сосна, ель, дуб, ясень, клен, граб, береза, осина, ольха черная, липа) / Ф.П. Моисеенко. – Минск : Полымя, 1972. – 328 с.

¹Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

²Республиканское дочернее унитарное лесоустроительное предприятие «Гомельлеспроект»

Поступила в редакцию 31.10.2018