

Д.В. Рябов, инженер НПО «АГАТ»

МАТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОСЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЕЙ ОБРАЗУЮЩИХ ДРЕВЕСНЫХ СТВОЛОВ

The are the results of comparison of a material estimation of forest cuttings with the data received on mathematical models, based on the trunks taper curve equations is introduced in this article.

В современных условиях эффективность управления любым производством определяется полнотой и качеством используемой информации и уровнем автоматизации ее обработки с помощью вычислительной техники.

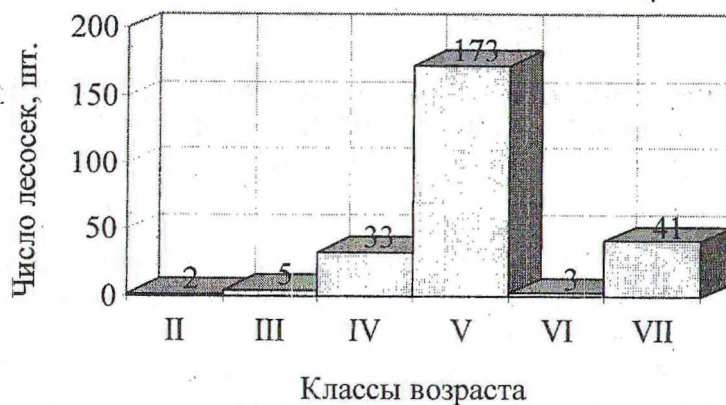
В 1996 году началась разработка, а с 1998 года внедрение проекта «Информационная система управления лесным хозяйством» (ИСУЛХ), в рамках которого разработано программное обеспечение, обеспечивающее информационную поддержку принятия решений по основным аспектам лесохозяйственной деятельности.

Составной частью ИСУЛХ является АРМ «Лесопользование», который обеспечивает автоматизацию ведения лесопользования на предприятиях отрасли. Центральной функцией АРМ «Лесопользование» является материальная оценка лесосек по данным перечислительной таксации, основанная на использовании сортиментных таблиц Ф.П. Моисеенко. И хотя использование АРМ «Лесопользование» для материальной оценки решает вопросы, связанные с трудоемкостью, точностью и последующей обработкой данных, имеются недостатки, которые предопределены используемыми сортиментными таблицами. В частности, сортиментные таблицы содержат табулируемую информацию, что ведет к определенным погрешностям, фиксированный набор промышленных сортиментов не позволяет получать произвольные сортиментные планы, необходимые для текущих нужд потребителей, таблицы содержат промышленные сортименты, не удовлетворяющие современным требованиям действующих стандартов. Поэтому, назрела необходимость пересмотра существующих методов установления объема стволов и получаемых из них сортиментов.

Одним из направлений решения перечисленных проблем является использование математических моделей образующих древесных стволов. Для построения математических моделей целесообразно применение кубических сглаживающих сплайн-функций, которые и были использованы для построения моделей образующих древесных стволов по сосне и березе. В качестве исходного материала использовались таблицы объема и сбега профессора Д.И. Товстолеса по сосне и профессора А.В. Тюрина по березе, которые положены в основу сортиментных таблиц Ф.П. Моисеенко, применяемых на сегодняшний момент в РБ. На основе математической модели образующих древесных стволов построена математическая модель определения объемов стволов и сортиментов, которая позволяет получать объемы древесных стволов в коре и без коры, объемы деловой древесины по категориям крупности, объемы дров и отходов.

Для проверки построенных математических моделей использовались данные материальной оценки лесосек Буда-Кошелевского, Верхнедвинского, Поставского, Пружанского и Стародорожского лесхозов, которые были получены с помощью АРМ ИСУЛХ «Лесопользование». Эти же материальные оценки были пересчитаны с применением математической модели определения объемов стволов и сортиментов.

Были обработаны материальные оценки 257 лесосек главного пользования, отведенные на 2003 год. Лесосеки распределились следующим образом: Буда-Кошелевский лесхоз – 46, Верхнедвинский лесхоз – 57, Поставский лесхоз – 58, Пружанский лесхоз – 41, Стародорожский лесхоз – 55 лесосек. Суммарная площадь лесосек 490 га, средняя площадь одной лесосеки около 1,91 га. Средний диаметр древостоев сосны – 30 см, средний диаметр древостоев березы – 24 см. Распределение общего числа лесосек по классам возраста и разрядам высот отображено на рис.



а)



б)

Рис. Распределение общего числа лесосек: а) по классам возраста б) по разрядам высот

Используя математическую модель определения объемов стволов и сортиментов по сосне и березе, для каждой лесосеки указанных лесхозов, были пересчитаны: объем деловой древесины по категориям крупности (крупная, средняя, мелкая), объем дровяной древесины, а также объем стволов в коре и без коры.

Отклонения в определении объемов стволов сосны и березы данных материальной оценки от результатов, полученных по математическим моделям представлены в табл. 1.

Отклонения между рассчитанными данными и данными материальной оценки лесосек очень незначительные. В большинстве случаев систематическое отклонение не превышает 0,5%. Наибольшее систематическое отклонение наблюдается при вычислении объема дровяной древесины по сосне (-1,98%). Наибольшие средние квадратические отклонения имеются для объемов дровяной древесины и суммы объемов крупной и средней древесины и составляют: для сосны $\pm 4,11\%$ и $\pm 5,19\%$, для березы - $\pm 3,18\%$ и $\pm 1,54\%$ соответственно. В остальных случаях средние квадратические отклонения находятся в пределах $\pm 0,4\%$ - $\pm 0,8\%$.

Аналогичные результаты наблюдаются при общем сравнении данных материальной оценки лесхозов с данными, полученными по математическим моделям, результаты которых представлены в табл. 2. Из таблицы видно, что отклонения также очень незначительные.

Таблица 1

Отклонения в определении объема стволов сосны и березы без коры, в коре, а также объема крупной и средней, деловой, дровяной древесины данных материальной оценки лесхозов от результатов, полученных по математическим моделям

Статистические показатели	Отклонения, %				
	V _{кр} +V _{сп}	V _{дел}	V _{др}	V _{б/к}	V _{в/к}
Сосна					
Систематическое	0,49	0,40	-1,98	0,25	0,12
Случайное	1,49	0,44	2,39	0,33	0,28
Среднее квадратическое	± 5,19	± 0,49	± 4,11	± 0,40	± 0,41
Береза					
Систематическое	0,20	-0,15	-0,47	-0,18	-0,08
Случайное	0,95	0,50	1,06	0,37	0,18
Среднее квадратическое	± 1,54	± 0,59	± 3,18	± 0,78	± 0,53

Отклонения в определении объема дровяной древесины и деловой древесины по категориям крупности связано с техникой составления сортиментных таблиц, когда расчет объемов по категориям крупности осуществлялся исходя из размеров наиболее распространенных сортиментов. В результате часть деловой древесины (мелкая деловая) переходила в дрова, средняя переходила в мелкую, крупная – в среднюю.

В то же время в разработанных математических моделях систематическое уменьшение объема дровяной и увеличение деловой древесины связано с тем, что деление по сортиментам проводится в соответствии с размерами, определенными ГОСТами. Тогда как сортиментные таблицы Ф.П. Моисеенко составлены исходя из наиболее распространенных, на момент составления таблиц, длин сортиментов.

Таблица 2

Общие итоги сравнения по сосне и березе данных материальной оценки с данными, полученными по математическим моделям

Метод определения	Единицы измерения	Количество наблюдений, шт.	Выход древесины, куб. м.				
			Деловой		Дрова	Без коры	В коре
			Крупная + Средняя	Всего			
Сосна							
Сортиментные таблицы	шт. лесосек	213	48845,24	51425,77	8053,31	59479,08	66503,88
Математическая модель	шт. лесосек	213	48863,50	51650,42	7971,10	59621,52	66572,03
Отклонения:	куб. м	–	18,26	224,65	-82,21	142,44	68,15
	%	–	0,04	0,44	-1,02	0,24	0,10
Береза							
Сортиментные таблицы	шт. лесосек	44	7797,81	8452,78	3609,17	12061,95	13287,01
Математическая модель	шт. лесосек	44	7870,46	8477,24	3571,81	12049,05	13323,90
Отклонения:	куб. м	–	72,65	24,46	-37,36	-12,90	36,89
	%	–	0,93	0,29	-1,04	-0,11	0,28

Таким образом, отклонения данных материальной оценки лесхозов от данных, рассчитанных по математическим моделям, очень незначительные и полученные результаты позволяют рекомендовать материальную оценку лесосек на базе образующей древесных стволов к внедрению в практическую деятельность лесохозяйственных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 9462-88. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия. – Взамен ГОСТ 9462-71. Введен 21.04.88. – М.: Стандарты, 1990. – 14 с.
2. ГОСТ 9463-88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия. – Взамен ГОСТ 9463-72. Введен 21.04.88. – М.: Стандарты, 1990. – 15 с.
3. Массовые таблицы для сосны, ели, дуба, березы и осины по классам бонитета. – М. – Л., 1931. – 496 с.
4. Мойсеенко Ф.П. Таблицы для сортиментного учета леса на корню. – Мн.: Полымя, 1972. – 328 с.
5. Рябов Д.В. Модели сортиментации запасов древостоев в системе планирования и управления лесосечным фондом // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов, 2001. – Вып. 53. – С. 456–458.
6. Цай С.С. Разработка лесотаксационных моделей образующих и объемов стволов ели: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Мн., 2000. – 19 с.