

УДК 630*331

Е. А. Усс, кандидат биологических наук, начальник отдела (РДЛУП «Гомельлеспроект»)

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ СОРТИМЕНТНЫХ ТАБЛИЦ ДЛЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ДРЕВЕСИНЫ, ЗАГОТАВЛИВАЕМОЙ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПОЛЬЗОВАНИИ, В ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Результаты сопоставления материалов по обработке данных выбираемого запаса по сортиментным таблицам с данными по фактическому выходу сортиментов на опытных объектах показали, что применение разработанных сортиментных таблиц для материальной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании, позволяет оценивать заготовку сортиментов с точностью 3–5%, а в сравнении с применяемыми ранее нормативами повышает точность учета лесозаготовок в среднем на 15%.

Results of comparison of materials on data processing of a chosen stock under assortment tables with data on an actual exit of assortment on pre-production objects have shown to, that application of new assortment tables for a material estimation of the wood to estimate wood preparation assortments with accuracy of 3–5%, and in comparison with operating standards raises accuracy of the account of timber cuttings on the average on 15%.

Введение. Нормативными документами в области организации и ведения лесного хозяйства (Лесным кодексом, Концепцией устойчивого управления лесами, Правилами рубок леса и др.) в условиях рыночной экономики отмечена существенная роль повышения достоверности информации о лесном фонде. Большое внимание уделяется улучшению качества лесочетных работ при отпуске леса на корню, отводе и таксации лесосек в процессе лесоустроительных работ, оценке лесосечевого фонда и др.

Сортиментные таблицы предназначены для определения в производственных условиях сортиментного состава древостоя еще до его рубки. До настоящего времени сортиментная структура древесины, вырубаемой при рубках ухода и выборочных санитарных рубках, оценивалась по сортиментным таблицам, разработанным для лесосек главного пользования, что, безусловно, методически недостаточно обосновано. О необходимости разработки отдельных нормативов для оценки вырубаемого запаса при промежуточном пользовании высказывались многие ученые [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Большая работа по совершенствованию методов учета лесосырьевых ресурсов и размера лесопользования была проделана целым рядом исследователей [8, 9, 10, 11, 12, 13].

Сотрудниками РДЛУП «Гомельлеспроект» в рамках выполнения задания 2.23 ГНТП «Управление лесами и рациональное лесопользование» (№ ГР 20090191) разработаны сортиментные таблицы, предназначенные для материальной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании для сосны, ели, дуба, березы, осины, ольхи черной и серой, граба. Безусловно, как и любой новый табличный материал, разработанные таблицы нуждаются в проведении опытно-производственной проверки. Кроме того, сорти-

ментные таблицы для материальной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании, имеют ряд особенностей: во-первых, таблицы носят безразрядный характер; во-вторых, в них предусмотрен расчет ряда дополнительных показателей сортиментной структуры (выход ликвида и неликвида из кроны, технологического сырья для производства древесной стружки и др.). Поэтому внедрение разработанных сортиментных таблиц в производство предусматривает необходимость создания программного обеспечения для расчета промежуточного пользования согласно предъявляемым требованиям и оптимального упрощения его использования в практических целях.

Основная часть. С целью выполнения опытно-производственной проверки разработанных сортиментных таблиц для сосны, ели, березы, осины, ольхи черной, дуба, граба, ольхи серой в насаждениях с участием вышеуказанных древесных видов заложено 14 опытных объектов, на которых выполнялись экспериментальные работы не только по закладке пробных площадей с учетом общих требований, предусмотренных действующим стандартом [14], но и по определению вырубаемого запаса, установлению его сортиментного состава. Фактическое количество заготовленной древесины оценивалось методом таксации готовой продукции. Объем лесоматериалов и заполнение ведомости учета заготовленной продукции проводили согласно требованиям действующего отраслевого стандарта ГОСТ 2292-88 «Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемка». Особенностью выполнения работ по определению фактического выхода сортиментов явилась попородная сортировка лесоматериалов. Сортиментация выбираемой в рубку части древостоя осуществ-

лялась на основании требований к качеству сортиментов, предъявляемых действующими стандартами [15, 16, 17].

Как отмечалось выше, разработанные сортиментные таблицы, предназначенные для материальной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании, носят характер безрядных (в авторском варианте Ф. П. Моисеенко [18, 19] – многорядные). Сущность безрядных таблиц состоит в том, что данные о выходе деловой древесины по крупности и об основных лесопромышленных сортиментах, а также о количестве дров и отходов приводятся по ступеням толщины для конкретной высоты, соответствующей измеренному диаметру, т. е. для отношения диаметра и высоты конкретного дерева. Разработка безрядных сортиментных таблиц и применение их на практике позволяет учесть сложные взаимосвязи в структуре древостоев [20].

За время выполнения задания заложено четырнадцать опытных объектов в насаждениях с разнообразным породным составом, что соответствует целевой установке выполняемой работы и позволяет провести опытно-производственную проверку сортиментных таблиц для сосны, ели, березы, дуба, осины, ольхи черной, ольхи серой, граба. Необходимо отметить, что исследованиями охвачены насаждения, в которых назначены различные виды рубок промежуточного пользования (прореживание, проходная рубка, выборочная санитарная), что также направлено на решение поставленных задач. Суммарная площадь пробных площадей, в которых были выполнены работы по проверке разработанных сортиментных таблиц, составила 3,2 га.

Обобщение результатов материальной оценки древесины, вычисленной по разработанным таблицам, в сравнении с фактической заготовкой показало, что табличные значения в значительной степени отвечают фактическим, и различия носят разнонаправленный, видоспецифический характер. Ошибки отклонений объемов древесины, вычисленных по сортиментным таблицам, в сравнении с данными по фактической заготовке (истинными объемами) для сосны, ели, дуба, березы, осины, граба, ольхи черной и ольхи серой представлены в таблице. Величины вычисленных ошибок указывают на приемлемость сортиментных таблиц для практического применения. В целом, результаты сопоставления фактической заготовки и расчета выхода сортиментов по таблицам показали, что применение разработанных сортиментных таблиц для материальной оценки древесины, заготавливаемой при проведении рубок промежуточного пользования, позволяет оценивать лесозаготовки с точностью 3–7%, а в

сравнении с применяемыми ранее нормативами повышает точность учета вырубемого запаса в среднем на 15–20%.

Ошибки отклонений объемов древесины различных древесных пород

Показатель	s , %	σ , %	m , %
Сосна			
$V_{\text{ликв}}$	0,53	$\pm 1,87$	$\pm 0,71$
$V_{\text{дел}}$	-0,49	$\pm 3,24$	$\pm 1,44$
$V_{\text{т/с}}$	0,71	$\pm 5,46$	$\pm 2,06$
$V_{\text{дров}}$	0,34	$\pm 5,38$	$\pm 1,90$
$V_{\text{л/к}}$	0,21	$\pm 4,31$	$\pm 1,63$
$V_{\text{н/л}}$	-0,39	$\pm 2,94$	$\pm 1,20$
Ель			
$V_{\text{ликв}}$	0,36	$\pm 3,16$	$\pm 1,58$
$V_{\text{дел}}$	1,06	$\pm 3,84$	$\pm 2,22$
$V_{\text{т/с}}$	0,21	$\pm 4,03$	$\pm 2,01$
$V_{\text{дров}}$	0,34	$\pm 6,06$	$\pm 3,03$
$V_{\text{л/к}}$	2,17	$\pm 3,07$	$\pm 2,17$
$V_{\text{н/л}}$	-1,59	$\pm 3,92$	$\pm 2,26$
Дуб			
$V_{\text{ликв}}$	3,52	$\pm 1,92$	$\pm 0,86$
$V_{\text{т/с}}$	3,69	$\pm 2,70$	$\pm 1,21$
$V_{\text{дров}}$	3,19	$\pm 2,44$	$\pm 1,41$
Береза			
$V_{\text{ликв}}$	2,77	$\pm 3,64$	$\pm 1,21$
$V_{\text{дел}}$	2,76	$\pm 3,66$	$\pm 1,22$
$V_{\text{т/с}}$	-1,94	$\pm 4,86$	$\pm 1,62$
$V_{\text{дров}}$	0,63	$\pm 4,91$	$\pm 1,64$
$V_{\text{л/к}}$	-1,26	$\pm 2,43$	$\pm 1,09$
$V_{\text{н/л}}$	-2,84	$\pm 5,25$	$\pm 1,75$
Осина			
$V_{\text{ликв}}$	2,36	$\pm 3,43$	$\pm 1,30$
$V_{\text{дел}}$	3,68	$\pm 2,37$	$\pm 1,37$
$V_{\text{т/с}}$	1,87	$\pm 5,11$	$\pm 1,93$
$V_{\text{дров}}$	2,14	$\pm 2,87$	$\pm 1,08$
$V_{\text{л/к}}$	1,07	$\pm 5,65$	$\pm 2,14$
$V_{\text{н/л}}$	-0,60	$\pm 6,69$	$\pm 2,53$
Граб			
$V_{\text{ликв}}$	1,67	$\pm 1,90$	$\pm 1,35$
$V_{\text{т/с}}$	1,99	$\pm 4,92$	$\pm 3,48$
$V_{\text{дров}}$	1,70	$\pm 0,17$	$\pm 0,12$
$V_{\text{л/к}}$	3,33	$\pm 4,71$	$\pm 3,33$
$V_{\text{н/л}}$	-0,66	$\pm 3,23$	$\pm 2,28$
Ольха черная			
$V_{\text{ликв}}$	0,78	$\pm 3,68$	$\pm 1,84$
$V_{\text{дел}}$	3,29	$\pm 3,2$	$\pm 1,85$
$V_{\text{дров}}$	0,91	$\pm 3,94$	$\pm 1,97$
$V_{\text{л/к}}$	-0,23	$\pm 7,80$	$\pm 3,90$
$V_{\text{н/л}}$	0,26	$\pm 9,36$	$\pm 4,68$
Ольха серая			
$V_{\text{ликв}}$	-0,78	$\pm 1,87$	$\pm 1,08$
$V_{\text{т/с}}$	-3,11	$\pm 1,06$	$\pm 0,61$
$V_{\text{дров}}$	2,14	$\pm 4,34$	$\pm 2,51$
$V_{\text{л/к}}$	-0,92	$\pm 3,96$	$\pm 2,29$
$V_{\text{н/л}}$	1,65	$\pm 5,21$	$\pm 3,01$

Примечание. s – систематическая ошибка, σ – случайная ошибка, m – ошибка всех случаев.

С целью практического освоения разработанных сортиментных таблиц для материальной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании, разработано программное обеспечение, предназначенное для автоматизации соответствующих расчетов. Функциональными характеристиками данного программного продукта (разработанного в среде программирования Embarcadero RAD Studio Delphi XE) являются: 1) возможность работать под управлением ОС семейства MS Windows (Windows NT/2000, XP); 2) использование СУБД MS Access для хранения данных; 3) наличие доступного и простого интерфейса пользователя; 4) наличие гибкой системы настроек, в том числе возможность группировки, фильтрации, сортировки и поиска нужной информации.

При разработке программы для расчетов объема лесозаготовок от рубок промежуточного пользования реализованы следующие положения:

1. Ввод данных осуществляется непосредственно в программу.
2. Программа предусматривает выбор лесхоза (из общего перечня) и выбор лесничества (по перечню для выбранного лесхоза).
3. Ввод данных по объекту (отведенному участку), т. е. его характеристика (квартал, выдел и т. д.).
4. Ввод данных по конкретной породе (ввести (или выбрать из перечня) породу).
 - 4.1. Ввод данных перечета по первой породе;
 - 4.2. Ввод данных замера высот по первой породе;
 - 4.3. Введение данных по второй (третьей и т. д.) породе и для нее также выполнение пунктов 4.1 и 4.2;
 - 4.4. Этап ввода данных завершается выбором пункта «Расчет МДО».

5. Программа предусматривает построение графика высот для каждой породы, присутствующей на лесосеке, на основании данных замера высот (пункт 4.2), в соответствии с которым автоматически определяется средняя высота для каждой ступени толщины.

6. Программа предусматривает автоматический выбор соответствующей сортиментной таблицы, из которой выбираются нужные строки (по соответствию величин диаметра и высоты), и все имеющиеся в данной строке объемы (объем стволовой древесины (общий объем), объем деловой, дровяной, отходов, ликвида, неликвида и т. п.) умножаются на количество деревьев данной ступени толщины (из данных перечета по конкретной породе – пункт 4.1). Далее программа суммирует полученные результаты по отдельным категориям для каждой породы, а затем – по отдельным категориям для всех пород на анализируемом участке.

7. Заключительным этапом является выведение результатов расчетов материально-денежной оценки в табличном виде – формируется файл формата MS Word (рисунок).

Как видно из приведенного описания этапов реализации программного обеспечения, для практического применения безразрядных сортиментных таблиц очень важно правильно определить соотношение ступени толщины дерева и соответствующей ему высоты. С этой целью измеряют высоты у 9–12 деревьев, относящихся к разным ступеням толщины, предпочтительно из числа стволов, выбираемых в рубку. Обмеры высот желательно проводить в пределах четырех-пяти ступеней толщины (с учетом крайних ступеней толщины, присутствующих (согласно данным перечета) в выбираемом запасе). С увеличением числа обмеренных деревьев точность установления соотношения диаметра и высоты повышается.

Материально-денежная оценка древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании

Лесхоз:	ВОЛКОВЫССКИЙ	№ квартала:	2	№ выдела:	2
Лесничество:	Берестовицкое	№ делянки:	2	Площадь, га:	2,0
Группа лесов:	2 группа	Хосенный:	основная	Возраст, лет:	30
Рейтинг:	I	Состояние заготавливаемой части насаждения:	6Б4С	Помощь:	0,9
Вид пользования:	промежуточное	Состояние насаждений:	удовлетворительное	Год рубки:	2012
Вид рубки:	рубли улоды – прореживание	Способ учета деревьев:	по числу деревьев	Тип леса:	брусничной
Расчет стволовый произведен:					

Порода	Количество деревьев		Объем древесины (куб. м)										Сред. объем куб. м	Класс товарности	Стоимость (руб.)					
	ди.	прод.	Деловой			Лес. скора	Дрова лес. лья	Лес. вид по кроны	Итого по лес. пр. веселью	Назначение по кроны	Кора лья, куб. м	Всего			Дел.	Тек. сл. уло.	Дрова	Навозка	Всего	
			куб.	сгора	Итого															
Береза	34	32	0,00	0,77	2,99	3,76	3,41	2,31	0,46	9,94	1,10	0,94	11,97	0,11	3	20865	1208	990	388	130137
Сосна (естественная)	3	14	0,00	0,05	0,20	0,25	3,37	2,19	0,24	6,05	0,56	0,20	6,81	0,34	3	3328	728	524	121	30088
Итого	37	46	0,00	0,82	3,19	4,01	6,78	4,50	0,70	15,99	1,66	1,14	18,79	0,15		24193	1936	1504	509	160225

Ведомость материально-денежной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании

Таким образом, разработанное программное обеспечение для расчета объемов промежуточного пользования соответствует современным аналогам, используемым в лесохозяйственной практике, и отвечает требованиям к применению безразрядных таблиц.

Заключение. Таким образом, с целью выполнения опытно-производственной проверки сортиментных таблиц для материальной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании, заложено 14 опытных объектов, в полной мере охватывающих видовой состав насаждений, для которых были разработаны таблицы. Подбор пробных площадей для изучения сортиментной структуры вырубленной древесины осуществлялся в соответствии с разработанной методикой с учетом охвата ими разнообразного породного состава насаждений, конкретных видов рубок промежуточного пользования, а также уровней продуктивности исследуемых древостоев. Результаты сопоставления материалов по обработке данных выбранного запаса по сортиментным таблицам с данными по фактическому выходу сортиментов на опытных объектах показали, что применение разработанных сортиментных таблиц для материальной оценки древесины, заготавливаемой при промежуточном пользовании, позволяет оценивать заготовку сортиментов с точностью 3–5%, а в сравнении с применяемыми ранее нормативами повышает точность учета лесозаготовок в среднем на 15%. Разработанное программное обеспечение, предназначенное для автоматизированного расчета объемов промежуточного пользования, соответствует современным аналогам, используемым в лесохозяйственной практике, и отвечает требованиям к применению безразрядных таблиц.

Литература

1. Касацкий, А. А. Изучение роста, строения и разработка моделей товарной структуры выбранной части древостоев в сосновых насаждениях Брянского массива: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.15 / А. А. Касацкий; Брянск. гос. инженер.-технол. акад. – Брянск, 2005. – 24 с.
2. Крюденер, А. Массовые таблицы и таблицы сбегания для сосны северной половины Европейской России / А. Крюденер. – СПб.: Главное управление уделов. – 1911. – 280 с.
3. Макаренко, А. А. О динамичности строения древостоев / А. А. Макаренко // Сборник трудов Воронежского ЛТИ. – М.: Лесная промышленность. – 1971. – Вып. XXXIII. – С. 107–110.
4. Малинаускас, А. Влияние начальной густоты и схемы посадки на качество первичных бревен сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) / А. Малинаускас // *Baltic Forestry*. – 2003. – Vol. 9. – № 2. – С. 10–15.
5. Моисеев, Н. А. Основы прогнозирования использования и воспроизводства лесных ресурсов / Н. А. Моисеев. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 223 с.
6. Столяров, Д. П. Товарная структура древесины, выбранной при рубках ухода / Д. П. Столяров // *Лесное хоз-во*. – 1967. – № 3. – С. 25–26.
7. Успенский, В. В. Особенности роста, продуктивности и таксации культур / В. В. Успенский, В. К. Попов. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 128 с.
8. Анучин, Н. П. Сортиментные и товарные таблицы / Н. П. Анучин. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 480 с.
9. Багинский, В. Ф. Лесопользование в Беларуси / В. Ф. Багинский, Л. Д. Есимчик. – Минск: Беларус. навука, 1996. – 367 с.
10. Багинский, В. Ф. Повышение продуктивности лесов / В. Ф. Багинский. – Минск: Урожай, 1984. – 135 с.
11. Мошкалев, А. Г. Таксация товарной структуры древостоев / А. Г. Мошкалев. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 160 с.
12. Свалов, Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования / Н. Н. Свалов. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 216 с.
13. Требования к современным сортиментным и товарным таблицам для таксации древостоев: назначение сортиментных и товарных таблиц: офиц. изд. – М.: Гослесхоз СССР, 1976. – 9 с.
14. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки: ОСТ 56-69-83: офиц. изд. – М.: Гослесхоз СССР, 1983. – 60 с.
15. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия: СТБ 1711-2007. – Минск: Госстандарт, 2007. – 11 с.
16. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия: СТБ 1712-2007. – Минск: Госстандарт, 2007. – 16 с.
17. Дрова. Технические условия: СТБ 1510-2004. – Минск: Госстандарт, 2004. – 11 с.
18. Моисеенко, Ф. П. Таблицы для сортиментного учета леса на корню / Ф. П. Моисеенко. – Минск: Полымя, 1972. – 328 с.
19. Моисеенко, Ф. П. Товарность лесов БССР / Ф. П. Моисеенко // *Лесохозяйственная наука и практика*. – 1974. – Вып. 24. – С. 82–93.
20. Бурак, Ф. Ф. К вопросу совершенствования учета древесины, заготавливаемой при рубках промежуточного пользования / Ф. Ф. Бурак, Е. А. Усс // *Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование: материалы Междунар. науч.-практ. конф.*, Минск, 18–21 мая 2010 г.: в 2 кн. / Белорус. гос. технол. ун-т; редкол.: Л. Н. Рожков [и др.]. – Минск, 2010. – Кн.1. – С. 107–110.

Поступила 21.01.2013