

НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОРТИМЕНТНЫХ ТАБЛИЦ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПРИАНГАРЬЯ

В статье приведен анализ существующих сортиментных таблиц сосновых древостоев Приангарья и их приемлемость для таксации лесосек. Предложены пути совершенствования этих таблиц. Рассматриваются способы реализации полученных результатов при материально-денежной оценке лесосек.

Ключевые слова: сортиментная таблица, сосновый древостой, математическая модель.

T.V. Batvenkina

SOME DIRECTIONS OF THE ASSORTMENT TABLE PERFECTION FOR PINE FOREST STANDS IN THE ANGARA RIVER REGION

The existing assortment table analysis of pine forest stands in the Angara river region and their acceptability for cutting area valuation are given in the article. The ways of these tables perfection are offered. The ways of the received result implementation in the material-monetary cutting area valuation are considered.

Key words: assortment table, pine forest stand, mathematical model.

Введение. Традиционно важнейшим из лесных ресурсов считается древесный. Рациональное использование древесного сырья было и остается важнейшей задачей, без решения которой немислимо и решение проблемы устойчивого управления лесным комплексом. Первым звеном в этой задаче является качественная материально-денежная оценка лесосечного фонда, для чего необходима соответствующая нормативная база. Для распределения запаса древостоя по категориям технической годности, крупности, сортам и сортиментам используют различные варианты сортиментных таблиц. При материальной оценке лесосек – это первый и третий варианты [5, 9]. Если обработка материалов ведется на компьютере, то целесообразнее нормативы представлять в виде математических моделей [1, 2, 7, 8].

Цель исследований. Выполнить анализ и оценить приемлемость существующих сортиментных таблиц и математических моделей для таксации лесосечного фонда сосняков Красноярского Приангарья, а также выявить перспективные пути совершенствования сортиментных таблиц для материально-денежной оценки исследуемых древостоев.

Материалы и методы исследований. Нами была предложена методика преобразования табличной формы модели сортиментных таблиц в математическую [7]. Она базируется на использовании полинома 7-й степени для описания выхода древесины различных категорий крупности и годности, а также приема формирования последовательного накопления процентов. С целью последующего использования регрессионных моделей при составлении программ материально-денежной оценки лесосек на ПЭВМ, в них диаметры ступеней толщины выражены в метрах, а выход деловой древесины – в относительных величинах, а не в процентах. Причем в последнем случае зависимыми переменными являются деловая крупная древесина (К), деловая крупная + средняя древесина (КС), деловая крупная + средняя + мелкая (КСМ), товарная древесина – деловая + дрова (КСМД). Для этих групп древесины получены уравнения регрессии (табл. 1).

Таблица 1

Параметры и погрешности регрессионных моделей выхода древесины различных категорий крупности и технической годности

Параметр уравнения	Категория древесины			
	К	КС	КСМ	КСМД
1	2	3	4	5
a_0	2,610761	-6,81781	0,326093	0,637087
a_1	-57,1572	100,1872	7,514233	3,725493
a_2	340,4588	-574,948	-53,8276	-26,6538
a_3	-804,926	1859,092	233,1866	112,1642
a_4	687,5064	-3631,14	-608,887	-284,024
a_5	317,2371	4252,014	914,0239	420,842

1	2	3	4	5
a_6	-887,868	-2746,59	-720,955	-333,479
a_7	406,738	751,4848	230,8251	108,5657
Стандартная ошибка, % (\pm)	0,9	0,5	0,5	0,4
Пределы d, см	28 - 80	16-80	8-80	8-80

Следует отметить, что принятие в качестве модели полинома высокой степени вида

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots + a_nx^n$$

обуславливает большие ошибки при округлении параметров уравнения до целых и даже до 0,1.

Другими исследователями [5, 8] для аппроксимации выхода древесины различной крупности и годности были применены полиномы более высокой степени – даже 13-й, а также несколько изменена методика группировки исходных данных. Параметры уравнений приведены в справочнике [5]. Необходимо отметить, что таблица 46 по [5] полностью повторяет таблицу 31 в предыдущем издании [9], несмотря на представленные математические модели ([5], табл. 47).

По рассмотренным моделям (табл. 1 и табл. 47 [5]) рассчитан выход древесины различных категорий крупности и годности. Результаты приведены в табл. 2. Увеличение степени полинома никаких преимуществ не дало. Изменение методики построения моделей сортиментных таблиц (самостоятельное выравнивание средней древесины) привело к значительным расхождениям выхода ее в ступенях толщины 24–32 см, а также отрицательным значениям выхода мелкой древесины в крупномерных ступенях толщины до 1,1 %.

Таблица 2

Выход древесины различных категорий технической годности и крупности по сортиментным таблицам и математическим моделям разных авторов, %

Ступени толщины, см	Автор*	Деловая древесина				Дрова	Отходы
		крупная	средняя	мелкая	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8
8	1	-	-	68,0	68,0	13,0	19,0
	2	-	-	68,0	68,0	13,2	18,8
	3	-	-	67,7	67,7	13,1	19,2
12	1	-	-	75,0	75,0	10,0	15,0
	2	-	-	75,0	75,0	9,5	15,5
	3	-	-	75,5	75,5	9,5	14,6
16	1	-	13,0	66,0	79,0	7,0	14,0
	2	-	13,0	66,1	79,1	7,2	13,7
	3	-	13,2	65,8	79,0	7,1	13,9
20	1	-	48,0	34,0	82,0	5,0	13,0
	2	-	47,9	33,7	81,6	5,8	12,6
	3	-	46,8	34,5	81,3	5,4	13,3
24	1	-	66,0	17,0	83,0	5,0	12,0
	2	-	65,8	17,5	83,3	4,8	11,9
	3	-	68,5	14,7	83,2	4,7	12,1
28	1	3,0	71,0	10,0	84,0	5,0	11,0
	2	2,8	71,8	9,7	84,3	4,2	11,5
	3	2,5	68,5	13,5	84,5	4,4	11,1
32	1	26,0	53,0	6,0	85,0	4,0	11,0
	2	26,8	51,9	6,0	84,7	4,1	11,2
	3	27,2	53,7	4,1	85,0	4,4	10,6
36	1	46,0	35,0	4,0	85,0	4,0	11,0
	2	45,5	35,0	4,1	84,6	4,4	11,0
	3	45,6	35,6	3,5	84,7	4,6	10,7

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
40	1	59,0	22,0	3,0	84,0	5,0	11,0
	2	58,4	22,8	2,9	84,1	5,1	10,8
	3	58,2	22,0	3,8	84,0	5,0	11,0
44	1	66,0	15,0	2,0	83,0	6,0	11,0
	2	66,4	14,9	2,0	83,3	5,9	10,8
	3	66,0	14,5	2,5	83,0	5,6	11,3
48	1	70,0	11,0	1,0	82,0	7,0	11,0
	2	70,6	10,5	1,3	82,4	7,0	10,6
	3	70,6	11,0	0,7	82,3	6,7	11,0
52	1	73,0	8,0	1,0	82,0	8,0	10,0
	2	72,7	8,2	0,9	81,8	7,7	10,5
	3	73,0	8,8	-	81,8	7,8	10,5
56	1	74,0	7,0	1,0	82,0	8,0	10,0
	2	73,9	7,1	0,4	81,4	8,4	10,2
	3	74,2	6,7	0,7	81,6	8,5	9,9
60	1	75,0	5,0	1,0	81,0	9,0	10,0
	2	74,8	6,4	-	81,2	8,8	10,0
	3	75,5	5,3	0,6	81,4	9,0	9,6
64	1	76,0	5,0	-	81,0	9,0	10,0
	2	75,8	5,4	-	81,2	9,0	9,8
	3	75,5	5,2	0,4	81,1	9,0	9,9
68	1	76,0	5,0	-	81,0	9,0	10,0
	2	76,4	4,8	-0,1	81,1	9,1	9,8
	3	75,8	5,6	-0,8	80,6	8,9	10,5
72	1	76,0	5,0	-	81,0	9,0	10,0
	2	76,2	4,7	-0,2	80,7	9,3	10,0
	3	75,8	5,4	-1,0	80,2	9,1	10,7
76	1	76,0	4,0	-	80,0	10,0	10,0
	2	75,6	4,6	-	80,2	9,7	10,2
	3	75,6	4,8	-0,4	80,0	10,0	10,0
80	1	76,0	4,0	-	80,0	10,0	10,0
	2	76,1	4,0	-0,1	80,0	10,1	9,9
	3	76,1	5,0	-1,1	80,0	10,0	10,0

* 1 – по сортиментным таблицам [5, 9]; 2 – по нашим моделям сортиментных таблиц (табл. 1); 3 – по моделям сортиментных таблиц ([5], табл. 47).

Результаты исследований и их обсуждение. Изложенный методический подход к составлению математических моделей сортиментных таблиц правильнее будет отнести к их модификации, а не совершенствованию, так как это, прежде всего, связано с простой аппроксимацией уже существующих сортиментных таблиц, что подтверждается использованием полиномов 6–13 степени.

Безусловно, представление сортиментных таблиц в виде математических моделей необходимо, так как каждая из них – это уже в определенной степени программа для компьютера. В то же время общеизвестно, что методологию нельзя подчинять методическим соображениям.

Модель упрощенных сортиментных таблиц для материально-денежной оценки лесосечного фонда можно рассматривать как таксационную индуктивно-эмпирическую модель, отражающую выход из делового ствола древесины различной технической годности (деловая, дрова, отходы) и крупности деловой древесины (крупная, средняя, мелкая).

Концептуальные предпосылки составления ее, прежде всего, должны учитывать:

- состояние лесного фонда региона;
- требования к делению деревьев на категории технической годности;
- методику составления таблиц;
- определение важнейших факторов и активных периодов их воздействия;
- результаты предыдущих исследований по данному вопросу.

Средний возраст сосновых древостоев региона составляет 135 лет, то есть даже при VII классе возраста рубки он в два раза превышает оптимальный средний возраст в хозяйстве. Это свидетельствует о большом накоплении перестойных насаждений.

Наставление по отводу и таксации лесосек [6] относит к деловым деревьям, у которых общая длина деловых сортиментов в комлевой половине ствола составляет 6,5 м и более, а у деревьев до 20 м – не менее одной трети их высоты. Таким образом, при высоте дерева 22 м часть ствола длиной 4,5 м в комлевой половине может быть представлена дровами, а доля объема будет зависеть от расположения их по отношению к комлю. Кроме того, важнейшим пороком древесины является гниль ствола. На первых стадиях ее появление визуально установить практически невозможно. Плодовые тела появляются на явно дровяных стволах.

Методика составления норматива учитывает объект таксации (не тронутые и пройденные рубкой древостои, вышедшие из подсочки), план построения его (упрощенные, сортиментные, сортиментно-сортные таблицы), способ составления (на основе таблиц сбega или по фактической раскряжке ствол), увязку нормативов между собой (объемные, сортиментные, товарные таблицы). Региональные таблицы для древостоев, ранее пройденных рубкой, не составлены.

Анализ литературных данных, материалов пробных площадей, составленных ранее нормативов, показывает, что важнейшим фактором, косвенно влияющим на выход древесины различных категорий технической годности и крупности, является возраст древостоев. Особенно это заметно проявляется при наличии высоковозрастных насаждений. Влияние различных пороков древесины проявляется сильнее с повышением возраста древостоев. Если в нормативе даже возраст не учитывается, то это прослеживается по среднему уровню влияния его, например, по проценту выхода деловой древесины из крупномерных стволов.

Результаты исследований многих авторов для сосняков Сибири, в том числе и для нашего региона, наиболее полно отражены в монографии П.М. Верхунова [4]. Он пришел к выводу о необходимости составления сортиментных таблиц и реализовал их не только по типам возрастного строения древостоев, но и с учетом групп типов леса и онтогенетических этапов развития. Эти же выводы автор подтверждает и для нового объекта исследования [3].

Выводы. Представление сортиментных таблиц в виде математических моделей необходимо, так как каждая из них – это уже в определенной степени программа для компьютера. Однако существующие математические модели сортиментных таблиц сосновых древостоев правильнее будет отнести к их модификации, а не к совершенствованию. При составлении норматива следует учитывать не только объект таксации, способ его составления и увязку нормативов между собой (объемные, сортиментные, товарные таблицы), но и группы типов леса, онтогенетические этапы развития, а также некоторых другие показатели.

Литература

1. *Анучин Н.П.* Лесная таксация: учеб. для вузов. – 5-е изд., доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. *Богачев А.В., Свалов С.Н.* Методы таксации лесного и лесосечного фонда // *Лесоведение и лесоводство*. Т. 2. Методы учета и прогноза лесных ресурсов. – М., 1978. – С. 7–109.
3. *Верхунов П.М.* Направления научно-технического прогресса в области лесоинвентаризации при лесоустройстве // *Лесная таксация и лесоустройство*. – 2001. – № 1(30). – С. 70–73.
4. *Верхунов П.М.* Товарная структура разновозрастных сосняков. – Новосибирск: Наука, 1980. – 208 с.
5. Лесотаксационный справочник для южнотаежных лесов Средней Сибири / *С.Л. Шевелев, В.В. Кузьмичев, Н.В. Павлов* [и др.]. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – 166 с.
6. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. – М.: ЮНИФИР, 1993. – 72 с.
7. Регрессионные модели объемных и сортиментных таблиц среднетаежных и южнотаежных сосновых лесов Западной и Восточной Сибири / *В.В. Гончарук* [и др.] // *Лесная таксация и лесоустройство*. – 2001. – № 1(30). – С. 37–38.
8. Совершенствование нормативной базы таксации для материально-денежной оценки древостоев Средней Сибири / *С.Л. Шевелев* [и др.] // *Лесная таксация и лесоустройство*. – 2002. – № 1 (31). – С. 17–20.
9. Сортиментные и товарные таблицы для древостоев Западной и Восточной Сибири. – Красноярск: СТИ и ИЛИД, 1991. – 146 с.