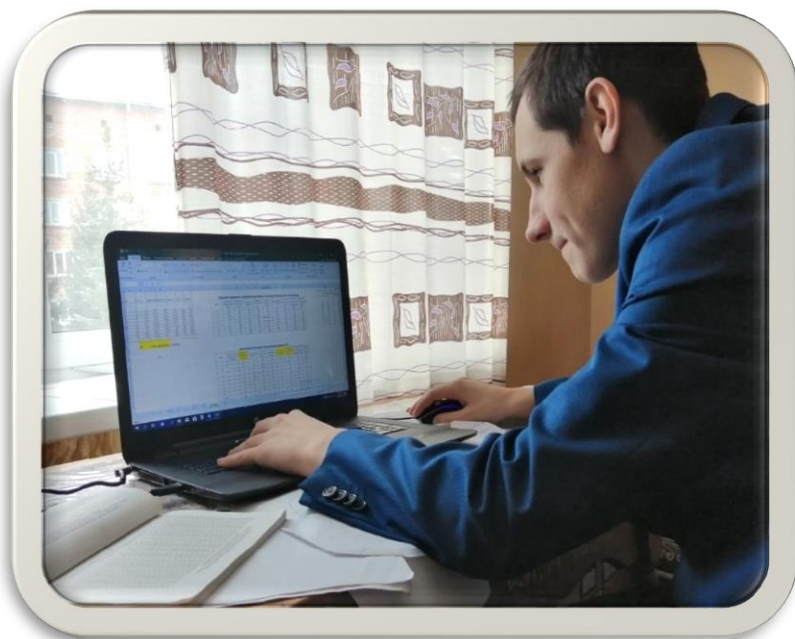


Министерство лесного хозяйства Красноярского края
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Дивногорский техникум лесных технологий»

Опытно-исследовательская работа на тему:

"Сравнительная оценка различных методов определения запаса древостоев"



Выполнил: студент III курса
специальности 35.02.01
Поздняков Сергей
Александрович

Руководитель: Кучмистов
Александр Александрович
преподаватель лесной таксации
и лесоустройства КГБ ПОУ
«Дивногорский техникум
лесных технологий»

Дивногорск 2020

АННОТАЦИЯ

Опытно-исследовательская работа посвящена изучению и сравнению методов определения запаса древостоев на тренировочных пробных площадях в условиях Дивногорского техникума лесных технологий.

Работа выполнена в два этапа: полевой и камеральный.

В течение полевого периода на таксационно-дешифровочных полигонах техникума в пихтовых насаждениях нами заложены девять пробных площадей, на которых проведены все полевые таксационные работы. В камеральный период для каждой пробной площади, используя компьютерные технологии, определили запас преобладающего древостоя различными методами и провели анализ полученных результатов.

В результате проведенных исследований нами установлено, что наряду с традиционным методом определения запаса по региональным таблицам для материальной оценки с успехом можно применять и другие наименее трудозатратные методы, но дающие вполне хорошие результаты.

Считаем, что эти результаты имеют важное значение для лесоустроительных филиалов РОСЛЕСИНФОРГ при подготовке объектов для таксационных тренировок инженеров-таксаторов и других работников лесной отрасли нашей Родины.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	2
Введение.....	4
Общая часть	5
Изученность и актуальность темы	5
Цель проектных исследований	6
Практическая значимость	6
Объекты исследования и объем экспериментального материала.....	7
Специальная часть.....	8
Заключение	14
Библиографический список	16

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСА ДРЕВОСТОЕВ

Данная опытно-исследовательская работа выполнена слушателями секции
«Лесная таксация и лесоустройство» научно-исследовательского общества
студентов «Малая Лесная Академия»
КГБ ПОУ «Дивногорский техникум лесных технологий»

ВВЕДЕНИЕ

Лесная таксация - это часть общего учения о лесе. Она занимается изучением теории и техники измерения и учета отдельных деревьев или их частей, совокупности деревьев, насаждений, лесных массивов, а также недревесных лесных ресурсов. В ряду наук о лесе таксация - одна из основных, на которой базируется



построение всей техники лесоводства. Поэтому она тесно связана со многими научными дисциплинами: ботаникой, дендрологией, почвоведением, древесиноведением, лесным товароведением, геодезией. Особенно тесно таксация связана с лесоустройством, составляя с ним единое целое.

Разрабатываемые лесоустройством проекты организации и ведения лесного хозяйства, в которых решаются такие важные задачи, как установление возрастов рубки, размеров пользования лесом, объемов лесохозяйственных и лесовосстановительных мероприятий и другие, прежде

всего основываются на таксационных данных.

Важное практическое значение при таксации леса имеет выявление и характеристика основных таксационных показателей, важнейшим из которых является запас. Запас - важнейший таксационный показатель, характеризующий суммарный, объем стволовой древесины деревьев, составляющих растущую часть насаждения. Выражается в плотных кубометрах на единице площади ($\text{м}^3/\text{га}$). Определение запаса в зависимости от цели таксации может производиться различными по точности и трудоемкости способами. Как правило, более сложные и трудоемкие способы обеспечивают получение более точных результатов и наоборот.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Изученность и актуальность темы

Как отмечалось ранее, запас это важнейший таксационный показатель насаждения. Поэтому, грамотный подход к этой проблеме имеет первостепенное значение для лесного хозяйства, для определения объемов лесных ресурсов нашей Родины.

В настоящее время в практике современного лесного хозяйства существует довольно много методов определения запаса. Применение того или иного метода зависит от задач, стоящих перед исполнителем, работником лесного хозяйства.

По степени снижения трудоемкости и точности эти методы можно разделить на три группы: перечислительный, измерительный и глазомерный. На практике часто применяются и комбинированные методы, например, глазомерно-измерительный, когда данные натурной визуальной таксации подкрепляются измерениями отдельных составляющих запаса (средняя высота – h ср. и абсолютная полнота - $\sum g$ каждого древостоя).

В зависимости от решаемых задач, можно применять следующие методы определения запаса на 1 га древостоя – M м³/га. Даем краткую характеристику этих методов.

- ✓ Региональные таблицы для материальной оценки.

Суть работ заключается в проведении сплошного перечета деревьев и определении общего запаса и запаса деловой древесины для каждой ступени толщины и в целом для древостоя по соответствующему разряду высоты. Этот метод нашел широкое применение при определении общего запаса на тренировочных пробных площадях.

- ✓ Графические методы (кривая и прямая объемов).

Метод заключается в обмере модельных деревьев, определении их объема и построении диаграмм для определения запасов по ступеням толщины и общего запаса древостоя. Метод довольно трудоемок, но дает наиболее точные результаты.

- ✓ Региональные объемные таблицы

Запас определяется по среднему разряду высоты для каждой ступени толщины и находится общий для древостоя.

- ✓ Среднее модельное дерево.

Выполняется обмер и определение объема 3-4 модельных деревьев. Затем по формуле (см. далее) рассчитывается запас древостоя.

- ✓ Таблицы хода роста (местные и всеобщие).

Запас определяется с учетом условий местопроизрастаний. Устанавливается класс бонитета, по таблицам определяется абсолютная полнота и запас на 1 га нормального насаждения и рассчитывается запас данного древостоя.

- ✓ Стандартная таблица сумм площадей сечений и запаса древостоев.

По средней высоте древостоя по таблицам определяется абсолютная полнота и запас на 1га нормального насаждения. Затем рассчитывается запас модального древостоя.

✓ Номограмма Н.П. Анучина.

Номограмма представляет собой чертеж. Исходными данными для определения запаса для каждой древесной породы являются средняя высота и абсолютная полнота. Условно соединив на чертеже эти два показателя, линия пересекает среднюю шкалу запасов.

✓ Формула, учитывающая отношение древесных пород к свету.

Используя абсолютную полноту, среднюю высоту древостоя и эмпирическое видовое число по формуле:

$$M1 \text{ га} = \sum g1 \text{ га} * (h_{cp} + 3) * f_{эм}.$$

$f_{эм}$. – для пихтовых древостоев составляет 0,44 (см. Приказ Минприроды России от 29.03.2018 г. № 122.

✓ Формула с использованием видовой высоты

$$M1 \text{ га} = \sum g1 \text{ га} * (hf)$$

hf – видовая высота (по В.В. Загребеву).

Кроме перечисленных методов для проведения инвентаризационных работ и определения таксационных показателей насаждений с 2007 г. активно применяются современные измерительные технологии Field-Map, а с 2014 г. Trestima. Эффективность использования этих технологий очень высока и для подтверждения этого мы планируем провести отдельные научные исследования.

Цель проектных исследований

Цель нашего исследования - это изучение и сравнение различных методов определения запаса древостоев в лесных массивах Дивногорского техникума лесных технологий, а также выработка рекомендаций и предложений для рационального использования методов определения запаса при подготовке объектов для таксационной тренировки специалистов лесного хозяйства.

Поставленная цель достигалась решением следующих задач:

- подбор насаждений для проведения исследований;
- закладка и проведение геодезических работ на пробных площадях;
- выполнение таксационных работ;
- камеральная обработка полевых материалов с применением компьютерных технологий;
- анализ проделанной работы.

Практическая значимость

Практическая значимость выполненной опытно-исследовательской работы состоит в том, что полученные нами данные и сделанные выводы могут быть использованы сотрудниками лесоустроительных филиалов

РОСЛЕСИНФОРГ при подготовке объектов для таксационных тренировок и определении запасов древостоев. Причем запас можно определять не только традиционным методом региональных таблиц для материальной оценки, но и другими альтернативными методами, дающими вполне хорошие и точные результаты.

Обоснованность и достоверность выводов обусловлены достаточным объемом экспериментальных данных.

Объекты исследований и объем экспериментального материала

Информационной основой работы явилась действующая нормативная документация, а также материалы работ авторов и статьи по теме в периодических изданиях.

Объектами исследования являются материалы полевых измерений насаждений с преобладанием пихты на девяти тренировочных пробных площадях. Пробные площади заложены на таксационно-дешифровочном полигоне Дивногорского техникума лесных технологий.

Полевые измерения проводились с июня по октябрь 2019 г., камеральные работы – с ноября 2019г. по февраль 2020 г.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

На таксационном полигоне техникума для проведения исследований нами подобраны девять насаждений с преобладанием теневыносливых пород (ель или пихта). В каждом из подобранных выделов заложили по одной тренировочной пробной площади. Работы по закладке и таксации пробных площадей выполняли, руководствуясь нормативными документами.

На каждой пробной площади провели инструментальную съемку с замеров углов направлений и длин линий. Пробы отграничили визирами шириной 0,5 м и нанесли на деревьях 3-х сторонние затески. По углам установили столбы диаметром 12 см, высота над землей 70 см., в земле – 50 см. Столбы затесали на 4 ската. На столбе вырубили одно окно (щеку). В окнах указали № пробы, № квартала, год закладки и площадь в га. На каждой пробной площади выполнили привязку к квартальной сети.



После отграничения пробной площади в натуре на ней произвели сплошной перечет деревьев. Деревья распределили по элементам леса, ступеням толщины и категориям технической годности (деловые, полуделовые и дровяные) а также сухостой.

Градация ступеней толщины - 4 см,

минимальная ступень – 8 см.

В насаждении каждой пробной площади заложили диагональных ход, т.е. произвольный маршрут по диагонали пробы. По этому ходу производили замеры диаметров (мерной вилкой) и высот (высотомеров Suunto) растущих деревьев. Для преобладающей породы замеряли размеры 15-25 деревьев.

Возраст преобладающей породы определяли при помощи возрастного бурава. У 3-5 деревьев подсчитывали годовичные слои на керлах, взятых буравом у шейки корня.

Для учета и характеристики возобновления и подлеска на пробной площади под пологом леса закладывали 10 круговых площадок по 10 м² каждая. Площадки отграничивали шестом длиной 1,79 метра. Перечет подроста на площадках производили по породам, происхождению, группам высоты и жизнеспособности. Для каждой группы вытоты подроста определили средний возраст.

Перечет подлеска выполняли по породам, с указанием количества и средней высоты по породам.

Почвенные разрезы не закладывали.

Следующий этап нашей работы – камеральная обработка полевых материалов.

Запас преобладающей породы в насаждении на каждой пробной площади определяли указанными ранее методами:

- ✓ Региональные таблицы для материальной оценки.
- ✓ Региональные объемные таблицы
- ✓ Среднее модельное дерево.
- ✓ Таблицы хода роста (местные и всеобщие).
- ✓ Стандартная таблица сумм площадей сечений и запаса древостоев.
- ✓ Номограмма Н.П. Анучина.
- ✓ Формула, учитывающая отношение древесных пород к свету.
- ✓ Формула с использованием видовой высоты

Перед выполнением камеральной обработки нами предварительно были разработаны в приложении Microsoft Excel-2016 шаблоны расчетов каждого метода определения запаса на 1 гектаре.

Ниже показываем расчеты всеми методами на примере пробной площади № 5

Краткая характеристика каждого метода приведена на с. 5-6 данной работы. Поэтому, здесь приводим непосредственно полученные результаты.

- ✓ Региональные таблицы для материальной оценки.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Полекамеральная обработка пробной площади №						5	S, га	0,45	
2		Компьютерная программа "PROBA" изготовлена для расчетной части исследований "МЛА"									
3											
4											
5		Степени толщину	Порода		Пихта						
6			Разряд высот		5						
7			Число стволов		Σ g, м²	Запас, м³		Сухостой		Запас захламл., м³	
8			общее	в т. ч. деловых		общий	в т. ч. дел. древ., м³	число стволов	запас, м³		
9		8	31	30	0,1550	0,81	0,45				
10		12	28	27	0,3164	2,24	1,38				
11		16	16	15	0,3216	2,72	1,80				
12		20	25	24	0,7850	7,50	5,52				
13		24	24	24	1,0848	12,00	9,60				
14		28	17	17	1,0472	12,41	10,20				
15		32	17	17	1,3668	17,00	14,11				
16		36	21	20	2,1378	27,51	22,00				
17		40	9	9	1,1313	14,85	12,33				
18		44	3	3	0,4563	6,09	4,98				
19		48	3	3	0,5430	7,23	5,85				
20		52	1	1	0,2124	2,83	2,27				
28	Итого	на пробе	195	190	9,5576	113,19	90,49				
29		на 1 га	433	422	21,24	252	201				
30		g ср., м²	0,049								
31		d ср. см	25,0								
32		h ср., м	22,9								
33		P	0,59								
34											
		Форма	График	Инструкция	Вспомогательный			Приложения			+

✓ Региональные объемные таблицы

Пихта, разряд высот - 5			
Ступени толщины	Число стволов	Объем одного ствола, м³	Запас ступени толщины, м³
8	31	0,026	0,806
12	28	0,080	2,240
16	16	0,17	2,720
20	25	0,30	7,500
24	24	0,50	12,000
28	17	0,73	12,410
32	17	1,00	17,000
36	21	1,31	27,510
40	9	1,65	14,850
44	3	2,03	6,090
48	3	2,41	7,230
52	1	2,83	2,830
Итого, м³	на пробе		113,186
	на 1 га		251

✓ Среднее модельное дерево.

Для определения запаса используем формулу:

$$M_{1 \text{ га}} = \sum V_{\text{мод.}} \cdot \frac{\sum g_{1 \text{ га}}}{\sum g_{1 \text{ мод.}}} \cdot \frac{h_{\text{ср.}}}{\sum h_{\text{мод.}}} \cdot n$$

Где $\sum V_{\text{мод.}}$ – сумма объемов модельных деревьев, м³

$\sum g_{1 \text{ га}}$ – абсолютная полнота, м² на 1 га

$\sum g_{1 \text{ мод.}}$ – сумма площадей сечений модельных деревьев, м²

$h_{\text{ср.}}$ – средняя высота древостоя, м

$\sum h_{\text{мод.}}$ – сумма высот модельных деревьев, м

n – количество взятых моделей, шт.

Подставив значения в формулу получаем – 249 м³/га:

$$M_{1 \text{ га}} = 1,5604 \cdot \frac{21,24}{0,1382} \cdot \frac{22,9}{66,1} \cdot 3$$

$$1,5604 = 0,3030 + 0,5010 + 0,7564$$

$$0,1382 = 0,0314 + 0,0452 + 0,0616$$

$$66,1 = 18,9 + 22,2 + 25,0$$

- ✓ Таблицы хода роста (местные и всеобщие).

**117. Ход роста господствующей части еловых насаждений СССР;
всеобщие таблицы (по А. В. Тюрину)**

Возраст, лет	Господствующая часть насаждения				Возраст, лет	Господствующая часть насаждения			
	Средние		Сумма площадей сечений, м²	Запас стволовой древесины, м³		Средние		Сумма площадей сечений, м²	Запас стволовой древесины, м³
	высота, м	диаметр, см				высота, м	диаметр, см		
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ia класс бонитета					I класс бонитета				
20	6,5	5,8	22,1	101	20	5,0	4,3	17,0	66
30	11,0	10,4	35,0	226	30	8,3	7,6	26,9	143
40	16,1	16,0	45,3	391	40	12,3	11,8	36,5	256
50	20,55	21,0	52,75	556	50	16,25	16,1	43,5	379
60	24,2	25,6	58,4	707	60	19,9	20,3	48,85	502
70	27,2	29,6	62,5	836	70	22,85	24,0	52,6	606
80	29,75	33,0	65,6	949	80	25,4	27,2	55,4	699
90	31,8	35,9	68,0	1044	90	27,5	30,0	57,6	778
100	33,5	38,4	70,1	1126	100	29,3	32,3	59,3	846
110	34,95	40,4	71,65	1196	110	30,8	34,4	60,6	904
120	36,1	42,1	72,85	1252	120	32,05	36,2	61,6	952
II класс бонитета					III класс бонитета				
20	3,55	2,8	11,4	37	20	2,6	1,8	7,2	21
30	6,45	5,8	21,3	96	30	4,75	4,0	15,6	59
40	9,6	9,0	29,5	173	40	7,45	6,8	22,7	112
50	13,0	12,6	36,05	263	50	10,3	9,6	29,2	180
60	16,35	16,2	40,8	357	60	13,2	12,8	34,2	253
70	19,2	19,5	44,45	443	70	15,85	15,7	37,55	321
80	21,55	22,4	47,15	517	80	18,05	18,2	40,05	380
90	23,6	24,9	49,2	583	90	19,9	20,3	41,9	430
100	25,4	27,2	50,75	640	100	21,45	22,2	43,4	474
110	26,85	29,1	51,85	686	110	22,75	23,9	44,45	510
120	28,1	30,8	52,65	725	120	23,8	25,2	45,2	539

200

Средний возраст – 100 лет

Класс бонитета – III.

Всеобщие таблицы:

$$P = 21.24/43.4 = 0.49$$

$$M \text{ 1га} = 0,49 \cdot 474 = 232 \text{ м}^3/\text{га}$$

По местным таблицам запас составил 246 м³/га

- ✓ Стандартная таблица сумм площадей сечений и запаса

$$P = 0,59$$

$$M \text{ 1га нормального насаждения} = 390 \text{ м}^3/\text{га}$$

$$M \text{ 1га модального насаждения} = 0,59 \cdot 390 = 230 \text{ м}^3/\text{га}$$

- ✓ Номограмма Н.П. Анучина.

Номограмма приведена на рисунке 3.

Запас по номограмме составил 235 м³/га

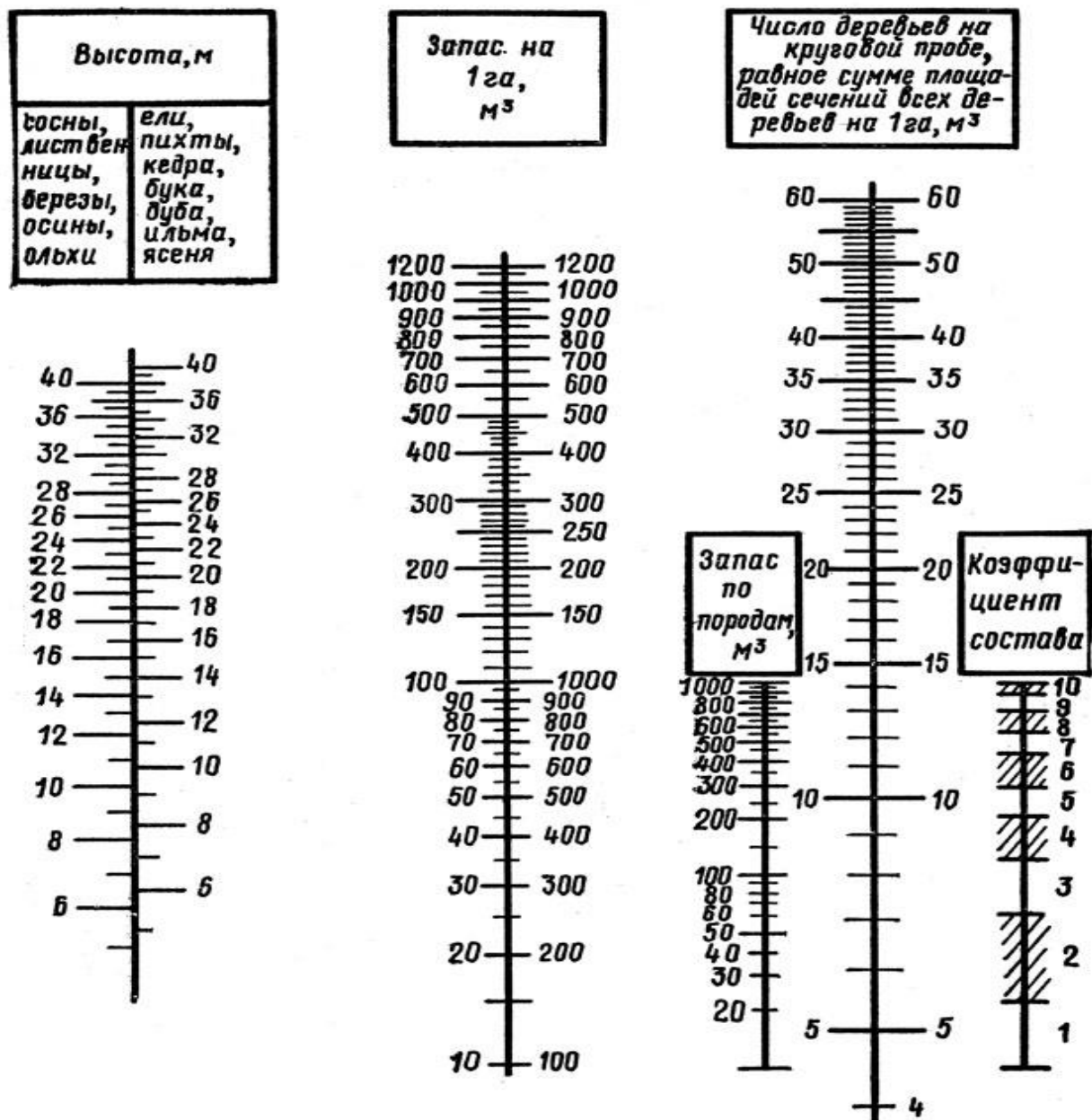


Рис 3 Номограмма Н.П. Анучина

✓ Формула, учитывающая отношение древесных пород к свету.

✓ Формула, учитывающая отношение древесных пород к свету.

Используя абсолютную полноту, среднюю высоту древостоя и эмпирическое видовое число по формуле:

$$M1 \text{ га} = \sum g \text{ 1 га} * (h_{\text{ср.}} + 3) * f_{\text{эм.}}$$

$$M1 \text{ га} = 21,24 * (22,9 + 3) * 0,44 = 242 \text{ м}^3/\text{га.}$$

✓ Формула с использованием видовой высоты

$$M1 \text{ га} = \sum g \text{ 1 га} * (hf)$$

$$M1 \text{ га} = 21,24 * 11,04 = 234 \text{ м}^3/\text{га.}$$

Аналогично нами проведены расчеты по полевым материалам всех пробных площадей. Полученные результаты поместили в таблицу № 1

Таблица 1 Сводная ведомость определения запаса древостоев разными способами в кбм.

№№ пп	Региональные таблицы для материальной оценки	Объемные региональные таблицы	Стандартные таблицы	Всеобщие таблицы хода роста (по А.В. Тюрину)	Среднее модельное дерево	Номограмма Н.П. Анучина	Местные таблицы хода роста	Формула с использованием $f_{эм}$	Формула с использованием h_f
1	171	164	154	160	165	165	176	168	166
2	105	111	96	103	100	100	109	105	99
3	146	141	135	136	133	140	141	142	142
4	188	192	183	176	177	175	178	179	175
5	252	251	230	232	249	235	246	242	234
6	150	145	142	139	145	140	149	146	141
7	198	197	195	183	201	185	191	191	187
8	220	225	237	201	226	215	206	216	206
9	122	130	111	118	124	120	117	120	114

Считается, что наиболее трудоемкий и, следовательно, наиболее точный метод определения запаса – это метод сортиментных таблиц, т.е. таблиц для проведения материальной оценки древостоев.

Запас, определенный этим методом, будем считать контрольным и найдем отклонения в % других методов от истинного (контрольного) значения. Полученные результаты приведены в таблице № 2.

Таблица 2 Отклонение методов определения запаса в %

№№ пп	Региональные таблицы для материальной оценки	Объемные региональные таблицы	Стандартные таблицы	Всеобщие таблицы хода роста (по А.В. Тюрину)	Среднее модельное дерево	Номограмма Н.П. Анучина	Местные таблицы хода роста	Формула с использованием $f_{эм}$	Формула с использованием h_f
1	-	-4,1	-9,9	-6,4	-3,5	-3,5	2,9	-1,8	-2,9
2	-	5,7	-8,6	-1,9	-4,8	-4,8	3,8	0	-5,7
3	-	-3,4	-7,5	-6,8	-8,9	-4,1	-3,4	-2,7	-2,7
4	-	2,1	-2,7	-6,4	-5,9	-6,9	-5,3	-4,8	-6,9
5	-	-0,4	-8,7	-7,9	-1,2	-6,7	-2,4	-4	-7,1
6	-	-3,3	-5,3	-7,3	-3,3	-6,7	-0,7	-2,7	-6
7	-	-0,5	-1,5	-7,6	1,5	-6,6	-3,5	-3,5	-5,6
8	-	2,3	7,7	-8,6	2,7	-2,3	-6,4	-1,8	-6,4
9	-	6,6	-9	-3,3	1,6	-1,6	-4,1	-1,6	-6,6
Среднее значение		0,6	-5,1	-6,2	-2,4	-4,8	-2,1	-2,5	-5,5

Из таблицы № 2 видно, что все методы определения запаса имеют вполне допустимые отклонения от истинных значений. Отклонения не превышают $\pm 10\%$. Поэтому, мы считаем, что при камеральной обработке материалов таксации пробных площадей для определения запаса можно применять не только метод сортиментных таблиц, но и любой другой из приведенных выше.

Но, поскольку метод определения запаса по номограмме Н.П. Анучина наименее трудозатратен, и отклонения составляют порядка минус 4,8%, мы рекомендуем в центральных регионах Красноярского края для определения запаса применять этот метод.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опытно-исследовательская работа посвящена изучению методов определения запаса древостоев и выявлению наиболее рационального метода при закладке и таксации тренировочных пробных площадей.

Нами были проведены полевые работы и заложены девять тренировочных проб в насаждениях с преобладанием теневыносливых пород (ель, пихта). На каждой пробе выполнены геодезические и таксационные работы.

Сделаны отграничение, инструментальная съемка и привязка к квартальной сети. Проведен сплошной переречет, измерены высоты растущих деревьев, проведен учет подроста и подлеска, установлен возраст преобладающей породы.

В камеральный период, используя приложение Microsoft Excel, нами разработаны шаблоны по определению всех таксационных показателей древостоя, включая запас на 1 га разными методами и выполнены расчеты для преобладающей породы на каждой пробной площади.

Запас был определен следующими методами:

- Региональные таблицы для материальной оценки (сортиментные).
- Региональные объемные таблицы
- Среднее модельное дерево.
- Таблицы хода роста (местные и всеобщие).
- Стандартная таблица сумм площадей сечений и запаса древостоев.
- Номограмма Н.П. Анучина.
- Формула, учитывающая отношение древесных пород к свету.
- Формула с использованием видовой высоты

Метод сортиментных таблиц наиболее распространен при определении запаса на тренировочных пробных площадях и считается, что он наиболее точен. Поэтому, запас определенный этим методом, принят за контроль. Нами установлены отклонения в определении запаса другими методами. Результаты помещены в следующей таблице.

Отклонения методов определения запаса, в %

№№ пп	Региональные таблицы для материальной оценки	Объемные региональные таблицы	Стандартные таблицы	Всеобщие таблицы хода роста (по А.В. Тюрину)	Среднее модельное дерево	Номограмма Н.П. Анучина	Местные таблицы хода роста	Формула с использова- нием $f_{эмп}$	Формула с использова- нием h_f
1	-	-4,1	-9,9	-6,4	-3,5	-3,5	2,9	-1,8	-2,9
2	-	5,7	-8,6	-1,9	-4,8	-4,8	3,8	0	-5,7
3	-	-3,4	-7,5	-6,8	-8,9	-4,1	-3,4	-2,7	-2,7
4	-	2,1	-2,7	-6,4	-5,9	-6,9	-5,3	-4,8	-6,9
5	-	-0,4	-8,7	-7,9	-1,2	-6,7	-2,4	-4	-7,1
6	-	-3,3	-5,3	-7,3	-3,3	-6,7	-0,7	-2,7	-6
7	-	-0,5	-1,5	-7,6	1,5	-6,6	-3,5	-3,5	-5,6
8	-	2,3	7,7	-8,6	2,7	-2,3	-6,4	-1,8	-6,4
9	-	6,6	-9	-3,3	1,6	-1,6	-4,1	-1,6	-6,6
Среднее значение		0,6	-5,1	-6,2	-2,4	-4,8	-2,1	-2,5	-5,5

Мы видим, что все методы определения запаса имеют отклонения, не превышающие $\pm 10\%$ от метода сортиментных таблиц. Но из них, по нашему мнению, наиболее рационален (экономичен) метод с использованием номограммы Н.П. Анучина. К тому же отклонения в определении запаса составляют порядка минус 4,8%



Поэтому, мы рекомендуем в центральных регионах Красноярского края для определения запаса древостоев при закладке тренировочных пробных площадей применять метод с использованием номограммы Н.П. Анучина.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Минприроды России от 29.03.2018 № 122 «Об утверждении лесоустроительной инструкции».
2. ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. - М., 1983 – 59 с.
3. Рабочие Правила по проведению полевых лесоустроительных работ в лесах Восточной Сибири. – Красноярск: Восточносибирское лесоустроительное предприятие, 1979. – 129 с.
4. Сортиментные и товарные таблицы для древостоев Западной и Восточной Сибири - Красноярск: Институт леса и древесины им. В.Н. Сукачева и Сибирский технологический институт, 1989 – 146 с.
5. Периодические издания.
6. Интернет – ресурсы.