

Студ. А.В. Шебушев
Науч. рук. доц. С.И. Минкевич
(кафедра лесоустройства, БГТУ)

АНАЛИЗ ЛЕСОТАКСАЦИОННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ВЫБОРОЧНОЙ ТАКСАЦИИ ЛЕСА

В данной работе выполнен анализ характеристик некоторых доступных лесотаксационных инструментов; проведены опытные работы по их использованию, предоставлены краткие результаты замеров.

Ниже приводится краткая характеристика некоторых лесотаксационных высотомеров. Высотомер-угломер лесной (ВУЛ-1) состоит из корпуса с нанесенными на него шкалами, дальномера и базисной ленты [1].

Предназначен для измерения высоты деревьев на расстоянии 15-20 м. Высотомер карманный типа ВК-1 предназначен для измерения высоты различных объектов. Имеется в нескольких модификациях. Высотомер клинометр механический Suunto РМ-5 предназначен для измерения высоты деревьев и других объектов на расстоянии 15-20 м [2]. Расстояние до объекта откладывается мерной лентой. Снимается 2 отсчета: первый - на комлеву часть дерева, второй – на вершину дерева, вычисляется высота объекта.

Электронный угломер-высотомер НЕС (Haglof Sweden НЕС) применяется для измерения высоты и углов, характеризуется низким энергопотреблением [3]. Haglof VERTEX IV/360 (дальномер/высотомер электронный VERTEX IV/360) предназначен для измерения высот объектов, также расстояний до объекта, замер радиуса пробных площадок; используется ультразвук для измерения дистанции. Высота вычисляется тригонометрически с использованием переменных, полученных при измерении угла и дистанции [1].

На основании нашего опыта можно заключить, что наиболее практичный высотомер для быстрых измерений высоты объекта (дерева) это электронный угломер-высотомер НЕС от компании Haglof, (прост в использовании, автоматически вычисляет высоту дерева, имеется подсветка экрана). В то же время для решения задач инвентаризации леса, сбора и обработки большого количества экспериментального материала целесообразно использование электронного дальномера-высотомера VERTEX IV/360. При проведении выборочной инвентаризации леса в Скандинавских странах чаще используется дальнономер/высотомер электронный VERTEX IV/360 [1].

Некоторые результаты измерений приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты измерений высоты объекта разными
высотомерами**

Марка инструмента	Исполнитель	Базис, м	Отчёт на низ, м	Отчёт на верх, м	Высота объекта, м
Haglof Sweden НЕС	№1	10	1,8	2	3,8
		10	1,8	2,2	4
		10	1,6	2,3	3,9
	№2	10	1,5	2,1	3,6
		10	1,7	2,2	3,9
		10	1,7	2,3	4
Haglof VERTEX	№1	10,9	4,4		4,4
		10,9	4,1		4,1
		10,9	4,2		4,2
	№2	10,9	4,4		4,4
		10,9	4,3		4,3
		10,9	4,4		4,4
SUUNTO	№1	16	1,8	2,1	3,9
		15	2	2	4
		15	1,9	2	3,9
	№2	15	1,8	2,1	3,9
		15	1,8	2	3,8
		15	1,9	2	3,9
BK-1	№1	20	1,7	2	3,7
		20	1,8	2,2	4
		20	1,7	2,2	3,9
	№2	10	1,5	2,1	3,6
		10	1,6	2,1	3,7
		10	1,5	2,1	3,6
ВУЛ-1	№1	15	1,5	2	3,5
		15	2	2	4
		15	1,5	2,2	3,7
	№2	15	1,6	2	3,6
		15	1,8	2,1	3,9
		15	1,5	2	3,5

Таким образом, разные марки высотомеров показывают разные результаты. На основании нашего опыта нами рекомендовано использование Haglof Sweden НЕС (измерения высот деревьев, не требуется «жесткое» значение базиса), Haglof VERTEX – для лесоинвентаризационных работ, в т. ч. для выборочной таксации леса на круговых пробных площадках (КПП) (реласкопических и постоянного радиуса).

В работе выполнен анализ характеристик и технологий использования электронного ультразвукового дальномера Haglof DME (Haglof Sweden) [3]. Наличие двух ультразвуковых дальномеров в команде таксаторов позволяет использовать один из инструментов в качестве транспондера (отражателя) (необходимо заранее выставить в меню опцию работы «в качестве приемника-отражателя», отпадает необходимость в транспондере).

Для измерения расстояния используется технология ультразвуковых импульсов, скорость распространения сигналов зависит от нескольких показателей, например, влажность воздуха, атмосферное давление, наибольшее влияние на точность измерений оказывает температура воздуха.

Для правильного измерения расстояний ультразвуковой дальномер Haglof DME имеет встроенный датчик температуры, который компенсирует влияние изменений температуры воздуха. Наш опыт свидетельствует о том, что электронный ультразвуковой дальномер Haglof DME целесообразно использовать для закладки круговых пробных площадок и измерения расстояний, например, для таксации древостоя лесосеки круговыми пробными площадками постоянного радиуса - в условиях «недостаточной видимости».

При использовании дальномера Haglof DME нет необходимости ручного промера расстояний до центра площадки. Haglof DME целесообразно использовать для закладки реласкопических круговых пробных площадок, инструмент имеет встроенную опцию с различными значениями факторов полнотомера (автоматически вычисляется критическое значение расстояния до дерева в зависимости значения фактора полнотомера и измеренного диаметра ствола).

Перспективны к использованию новые лесотаксационные инструменты Haglof, Suunto, Masser, однако необходимо простое экономическое обоснование: цена продукта, стоимость техподдержки должна быть меньше (в аккумулятивном стоимостном выражении) получаемой в итоге выгоды (например, через увеличение производительности и повышение точности/надежности данных).

ЛИТЕРАТУРА

1. Атрощенко, О.А. Лесная таксация: учебное пособие для студентов специальностей «Лесное хозяйство», «Лесоинженерное дело» / О.А. Атрощенко. – Минск: БГТУ, 2009. – 468 с.
2. Suunto Collections [Электронный ресурс] / Suunto. – Режим доступа: <http://www.suunto.com/>. – Дата доступа: 02.03.2017.
3. Haglof Digitech [Электронный ресурс] / Haglof Sweden. – Режим доступа: <http://www.haglofsg.com/>. – Дата доступа: 09.03.2017.