

ские свойства которых наиболее полно соответствуют условиям произрастания.

2. Ассортимент древесных пород в Шарташском лесопарке недостаточно широк из-за климатических условий.

3. Использование интродуцентов для озеленения позволит повысить биоразнообразие на территории лесопарков, а также эстетическую, рекреационную и санитарно-гигиеническую оценки территории.

### *Библиографический список*

1. Основы фитомониторинга : учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, Р. А. Осипенко. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 90 с.

2. Оценка перспективности интродуцентов, произрастающих в Шарташском лесопарке г. Екатеринбурга / А. С. Оплетаев, Е. С. Залесова, Н. П. Бунькова, Е. П. Платонов, М. В. Соловьева // Леса России и хозяйство в них. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т. – 2019. – Вып. 1 (68). – С. 53–63.

УДК 630\*532

Асп. М. Р. Кожевников  
Маг. А. Ф. Фаткуллина  
Бак. М. Р. Лузянина  
Рук. И. В. Шевелина  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ КАЛИБРОН1-150 0.01 ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДЛИНЫ ХВОИ**

Длина хвои сосны обыкновенной является важным параметром при определении площади поверхности ассимиляционного аппарата. Измерение длины хвои не вызывает затруднений, но точность полностью зависит от типа измерительного прибора [1]. На сегодняшний день можно найти достаточное количество измерительных приборов, при помощи которых можно измерить данный параметр. До недавнего времени длину хвои измеряли обычной линейкой ЛМП-200 со шкалой деления в 0,1 см, изготовленной по ГОСТ 17435-72 (рис. 1), согласно которому предельное отклонение между двумя любыми отметками шкалы, отстоящими друг от друга на расстоянии 100 мм, не должно быть более  $\pm 0,10$  мм [2].

Исследования основных тенденций в предметной области измерений показывают, что постоянно возрастают требования к повышению точности измерений [3].



Рис. 1. Измерение длины хвоинки с помощью линейки

Цель исследования – подбор более точного измерительного прибора для измерения длины хвои.

Анализ рынка показал, что широко при измерении длины используются штангенциркули. Но в настоящее время внедряются цифровые технологии во все сферы деятельности человека. На рынке приборов и устройств появились цифровые штангенциркули, примером, которого является КАЛИБРОН ШЦЦ-1-150 с точностью измерения 0,01 мм (рис. 2). Данный штангенциркуль внесен в госреестр Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. Он изготовлен с учетом поверки, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» от 22 мая 2014 г. Имеются ограничения по температуре использования прибора (от +15 до +25°C).

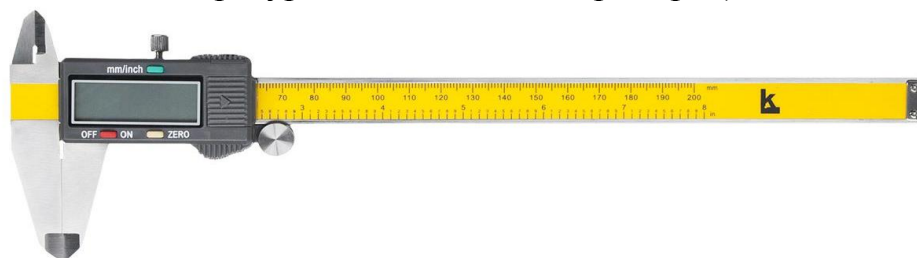


Рис. 2. Штангенциркуль цифровой КАЛИБРОН ШЦЦ-1-150

В ходе исследований провели измерение длины у 20 хвоинок сосны обыкновенной двумя измерительными устройствами: линейкой и штангенциркулем КАЛИБРОН1-150. Результаты измерений представлены в таблице.

### Измерение длины хвоинок

Номер хвои	Длина, мм		Отклонение,	
	ЛМП-200	ШЦЦ Калиброн-1-150	мм	%
1	2	3	4	5
1	59,0	59,28	+0,28	0,47
2	60,0	60,31	+0,31	0,51
3	58,0	58,49	+0,49	0,84
4	59,0	59,34	+0,34	0,57
5	58,0	58,20	+0,20	0,34
6	58,0	58,28	+0,28	0,48
7	56,0	55,98	-0,02	-0,04
8	58,0	58,88	+0,88	1,49

*Окончание таблицы*

1	2	3	4	5
9	58,0	58,46	+0,46	0,79
10	57,0	57,38	+0,38	0,66
11	55,0	55,72	+0,72	1,29
12	59,0	59,31	+0,31	0,52
13	58,0	58,32	+0,32	0,55
14	57,0	57,29	+0,29	0,51
15	59,0	59,76	+0,76	1,27
16	56,0	56,88	+0,88	1,55
17	58,0	58,19	+0,19	0,33
18	58,0	58,84	+0,84	1,43
19	49,0	49,81	+0,81	1,63
20	57,0	57,91	+0,91	1,60
Среднее	57,35±0,51	57,83±0,50		
Точность опыта, %	0,89	0,86		
t-статистика	112,5	115,7		

Пользуясь линейкой при измерениях, определяем длину хвоинки с точностью до 1 мм, штангенциркулем – 0,01. Измерение длины с помощью цифрового штангенциркуля удобно, так как значение параметра непосредственно отображается на экране устройства.

Статистический анализ результатов измерений показал, что точность опыта по измерению длины хвоинок, сделанных линейкой и цифровым штангенциркулем, является достаточной (0,89 и 0,86 %, соответственно). Средние значения исследуемых параметров достоверны. Их достоверность подтверждается на 5%-ном уровне значимости ( $t_{\text{факт.}} > t_{0,05}$ ). Величины  $t_{0,05}$  установлены по таблице стандартных значений t-Стьюдента при соответствующем числе степеней свободы.

Среднее значение длины хвоинок, определенное с помощью линейки, составляет 57,35 мм, цифровым штангенциркулем – 57,83. Значения различаются всего на 0,48 мм.

Между измерениями параметра разными устройствами выявлены расхождения. Максимальное отклонение наблюдается у хвоинки № 19, которое равняется +1,63 %. У шести хвоинок отклонения больше 1 %.

В ходе проведенного исследования можно сделать вывод, что штангенциркуль ШЦЦ КАЛИБРОН ШЦЦ-1-150 более удобен в использовании и точность измерений исследуемого показателя (длины хвоинки) выше, чем при использовании ЛМП-200.

### *Библиографический список*

1. Уткин А. И., Ермолова Л. С., Уткина И. А. Площадь поверхности лесных растений. Сущность. Параметры. Использование. – М.: Наука, 2008. – 292 с.

2. ГОСТ 17435-72. Линейки чертежные. Технические условия = Drawing rulers. Specifications: Государственный стандарт союза ССР: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14.01.72 № 150: срок действия с 01.01.74 до 01.01.94 / разработан и внесен Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР. – М. : Издательство стандартов, 1992. – Текст: непосредственный.

3. Нефедьев Д. И., Ординарцева Л. С. Актуальность калибровки измерительных систем в рабочих условиях эксплуатации // Экономика качества. – 2015. – №2(10). – С. 99-103.

УДК 502.132

Бак. Ю. С. Коломенцева, А. А. Корелина,  
Е. И. Окунцева, Д. В. Закандыкин  
Рук. З. Я. Нагимов, А. В. Суслов  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГУСТОТЫ ДРЕВОСТОЕВ В ВЫДЕЛЕННЫХ ЛЕСНЫХ СТРАТАХ ЛЕСОПАРКОВ ЕКАТЕРИНБУРГА**

Город Екатеринбург окружен кольцом из 15 лесопарков, общая площадь которых составляет 12094,8 га [1]. Они выполняют разнообразные санитарно-гигиенические, экологические и социальные функции. Степень выполнения этих функций в первую очередь связана с количественными и качественными показателями произрастающих на их территории лесных насаждений. Для научно-обоснованного и эффективного ведения хозяйства в лесопарках необходимо располагать объективными и актуальными сведениями о состоянии, структуре и особенностях роста этих насаждений. Для получения таких сведений необходимо создать регулярную сеть постоянных пробных площадей (ППП). Причем получаемая на них информация может быть корректной только при правильном определении количества ППП и их размещении на исследуемой территории. ППП должны представлять собой статистически репрезентативную часть оцениваемых лесных насаждений. Для таких исследований наиболее разработанной и обоснованной является методика государственной инвентаризации лесов (ГИЛ).

ГИЛ основывается на выборочной таксации леса, которая в соответствии с законами теории вероятностей требует четкого выполнения определенных математико-статистических условий и предполагает широкое использование закономерных взаимосвязей между таксационными показателями древостоев. При проведении ГИЛ объектом измерений по определению таксационных характеристик насаждений являются закладываемые на исследуемой территории постоянные пробные площади [2].