

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].

Наиболее корректные результаты при оценке количественных и качественных характеристик насаждений с применением выборочного метода таксации достигаются при разделении (стратификации) изучаемых лесных массивов (генеральной совокупности) на однородные группы (страты). После стратификации в пределах каждой страты с соблюдением статистических требований определяется необходимое количество ППП.

В лесах Российской Федерации выделяются 49 лесных страт, которые представлены в Единой схеме стратификации лесов Российской Федерации [2]. Наши исследования показали, что в соответствии с указанным документом лесной фонд лесопарков г. Екатеринбурга можно разделить на 29 страт. Наибольшую площадь (65% от общей площади всех лесопарков) занимает 10 страта – светлохвойные спелые и перестойные высокопроизводительные лесные насаждения.

В ходе полевых исследований нами в пределах указанной страты по методике ГИЛ заложены 25 пробных площадей. Пробная площадь ГИЛ представляла собой концентрическую круговую площадку постоянного радиуса (12,62 м), которая размещалась в лесотаксационном выделе в соответствии с предварительно определенными координатами ее центра. При таком радиусе площадь круговой площадки составляет 500 м<sup>2</sup>. На каждой ППП произведены соответствующие исследования и измерения, предусмотренные методическими рекомендациями по проведению государственной инвентаризации лесов [2].

Известно, что инвентаризация лесных массивов математико-статистическим методом основывается на установлении закономерностей распределения запасов и их изменчивости. Однородность лесных массивов (страт) устанавливается по величине коэффициентов вариации запасов. В лесах, где к результатам таксации предъявляются более строгие требования (в частности, в лесопарках), для более объективной оценки однородности выделяемых лесных страт целесообразно оценить изменчивость и других важных показателей. В лесопарках к таким показателям в первую очередь следует отнести густоту и полноту насаждений, от которых зависят их ландшафтно-эстетические функции.

Статистические показатели изменения количества деревьев по данным 25 ППП, заложенных по методике ГИЛ в светлохвойных спелых и перестойных высокопроизводительных лесных насаждениях (10 страта), представлены в таблице.

Приступая к анализу данных таблицы, следует отметить, что точность опыта соответствует таксационным требованиям. Количество деревьев на ППП колеблется от 6 шт. (в переводе на 1 га – от 120 шт.) до 24 (480 шт.).

Значение коэффициента вариации количества деревьев (густоты) составляет 43,0 %. Сопоставление его с данными шкалы изменчивости количественных признаков растений С. А. Мамаева [3] позволяет констатировать уровень изменчивости густоты на ППП как очень высокий (более 40 %).

## Статистические показатели изменения количества деревьев по ППП

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
1	Среднее значение	шт.	12,9
2	Стандартная ошибка	шт.	1,10
3	Стандартное отклонение	шт.	5,55
4	Коэффициент вариации	%	43,0
5	Коэффициент асимметрии		0,54
6	Коэффициент эксцесса		-0,98
7	Минимальное значение	шт.	6,0
8	Максимальное значение	см	24,0
9	Точность опыта	%	8,5

Следует отметить, что при величине коэффициента вариации запасов от 36 до 55 % лесные массивы считаются однородными. Сведений об оценке однородности лесных массивов на основе изменчивости густоты древостоев в специальной литературе нет. Однако считается, что коэффициент вариации, не превышающий 50 %, имеет реальный смысл и может использоваться при обосновании математико-статистических условий применения выборочных методов.

На основе анализа значений коэффициентов асимметрии и эксцесса, приведенных в таблице можно сделать заключение, что ряд распределения густоты в исследуемой страте характеризуется плосковершинной кривой с положительной асимметрией.

Для доказательства математического единства в распределении древостоев в пределах выделяемой страты нами по данным ППП дополнительно исследована связь диаметра деревьев (D) от густоты (N). Установлено, что уменьшение среднего диаметра деревьев с увеличением густоты достаточно корректно передается уравнением

$$D = 0,00021 N^2 - 0,22744 N + 70,09281, \quad R^2 = 0,0506.$$

Значения коэффициентов уравнения значимы на 5 %-м уровне. Величина коэффициента детерминации дает основание считать его достаточно адекватным и корректным экспериментальным данным. Таким образом, в исследуемой страте наблюдается известная в лесной науке зависимость между средним диаметром древостоев и их густотой.

В целом, результаты исследований позволяют сделать вывод, что выделенная в лесопарках страта (светлохвойные спелые и перестойные высокопроизводительные лесные насаждения) обладает единством, которое подтверждается характерным для однородных лесных массивов показателем изменчивости густоты древостоев и густотной обусловленностью их средних диаметров.

## *Библиографический список*

1. Шевелина И. В., Метелев Д. В., Нагимов З. Я. Динамика лесоводно-таксационных показателей насаждений лесопарков Екатеринбурга // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 6-0. – С. 125-131.
2. Методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов (в ред. Приказа Рослесхоза от 7.05.2013 г. № 135). – М., 2013.
3. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1973. – 461 с.

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

## **ОЦЕНКА ОДНОРОДНОСТИ ВЫДЕЛЕННЫХ В ЛЕСОПАРКАХ ЕКАТЕРИНБУРГА ЛЕСНЫХ СТРАТ**

В крупных городах с высокой концентрацией населения, промышленных объектов и транспорта роль городских лесов, выполняющих санитарно-гигиенические, экологические и социальные функции, трудно переоценить. В пределах муниципального образования «город Екатеринбург» важнейшей составляющей городских лесов являются лесопарки, общая площадь которых составляет 12094,8 га [1]. Полезные функции лесопарковых насаждений определяются их количественными и качественными показателями. Поэтому эффективность ведения лесопаркового хозяйства в значительной степени зависит от актуальной информации о состоянии и таксационной структуре произрастающих на территории лесопарков насаждений. Такую информацию можно получить только созданием регулярной сети пробных площадей. На наш взгляд, эту работу целесообразно выполнить на основе методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов [2].

Государственная инвентаризация лесов (ГИЛ) основана на выборочном методе наблюдений в соответствии с законами теории вероятностей, математической статистики и использовании закономерных взаимосвязей между таксационными показателями древостоев.

При проведении ГИЛ объектом измерений по определению таксационных характеристик насаждений являются закладываемые на территории объекта работ постоянные пробные площади (ППП). Наиболее корректные результаты при оценке количественных и качественных характери-