

*A.A. Вайс*

**Закономерности связи диаметров деревьев ели сибирской (*Picea obovata*) на высоте груди и на высоте пня в условиях Средней Сибири**

*A.A. Vays*

**Appropriateness of Relations between Diameters of Siberian Spruce Fir (*Picea Obovata*) on a Chest's Height and on a Stump's Height in the Conditions of Central Siberia**

На основе данных, собранных из различных районов Средней Сибири, установлено, что у деревьев ели сибирской (*Picea obovata*) для зависимостей  $d_{1,3} = f(d_n)$  и  $d_n = f(d_{1,3})$  построение единого норматива даже на уровне лесной зоны приводит к значительной величине ошибок, но он может использоваться при изучении общих закономерностей.

**Ключевые слова:** модель, диаметр на высоте груди, диаметр на высоте пня, связь, район, уровень значимости, основная ошибка, остаток.

**Введение.** Проблема незаконных рубок, необходимость восстановления срубленного запаса, вычисление запаса крупного детрита приобретают в последние годы особую актуальность. В связи с этим соотношение диаметров комлевой части стволов и диаметра на высоте груди имеет важное значение при лесотаксационных работах.

**Программа и методика исследований.** Целями данной работы являются изучение особенностей регрессионных моделей, предназначенных для определения соотношения диаметров, и установление возможности построения местных или общих нормативов.

Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

- установить особенности регрессионных связей  $d_{1,3} = f(d_n)$  и  $d_n = f(d_{1,3})$ ;

Basing on data collected from different regions of Central Siberia it is determined that for Siberian spruce fir (*Picea obovata*) for dependencies  $d_{1,3} = f(d_n)$  and  $d_n = f(d_{1,3})$  building of united standard even at a rate of timber zone lead to significant value mistake, but it can be used at study on the general regularities.

**Key words:** model, diameter on chest's height, diameter on stump's height, relationship, region, value level, main mistake, remainder.

- определить возможность составления единых нормативов для изучаемых связей деревьев ели сибирской (*Picea obovata*);

- вычислить величину остатков уравнений и выявить распределение их максимальных значений.

В основу исследований были положены данные обмеров учетных моделей ели, собранных по ступеням толщины из двух лесных районов [1]: Приангарского (Абанского и Казачинского муниципальных районов); Среднесибирского подтаежно-лесостепного (Большемуртинского, Тасеевского, Дзержинского). Общее количество моделей – 980 шт. Все расчеты были выполнены в программе «Microsoft Excel».

**Экспериментальные исследования.** На основании исходных данных был выполнен расчет линейных уравнений. Объединение материала по муниципальным районам позволило получить модели следующего вида (таблица).

Модели и их характеристики по муниципальным районам

Район исследований	Параметры									
	$d_{1,3} = a + b*d_n$					$d_n = a + b*d_{1,3}$				
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>m</i>	<i>p<sub>a</sub></i>	<i>p<sub>b</sub></i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>m</i>	<i>p<sub>a</sub></i>	<i>p<sub>b</sub></i>
Дзержинский	3,88	0,65	2,6	зн.	зн.	-0,66	1,32	3,7	незн.	зн.
Большемуртинский	1,07	0,70	2,9	зн.	зн.	1,57	1,29	3,9	зн.	зн.
Казачинский	2,15	0,62	2,3	зн.	зн.	-0,73	1,46	3,6	незн.	зн.
Абанский	3,81	0,58	2,9	зн.	зн.	1,16	1,43	4,6	незн.	зн.
Тасеевский	3,41	0,65	2,8	зн.	зн.	0,59	1,30	3,9	незн.	зн.

Примечание: *a* и *b* – коэффициенты уравнения; *p<sub>a</sub>* и *p<sub>b</sub>* – уровень значимости коэффициентов уравнения; *m* – основная ошибка модели, см

Незначимым оказался коэффициент  $a$  Дзержинского, Казачинского, Абанского, Тасеевского районов для модели  $d_n = a + b*d_{1,3}$ . Уравнения достоверны с ошибкой 2,3–4,6 см и корреляцией 0,906 и выше.

Сравнение рядов производилось по формуле В.В. Загреева [2]:

$$X_{\text{аб}} = 200 * \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{a_i - b_i}{a_i + b_i} \right)^2}{n-1}},$$

где  $X_{cp}$  – среднеквадратический процент отклонений сравниваемых рядов,  $a$  и  $b$  – попарно учитываемые данные,  $n$  – число исходных пар, шт.

Степень различия рядов оказалась следующей: Дзержинский – Казачинский районы – 12,2%; Дзержинский – Абанский – 10,3%; Казачинский – Тасеевский – 9,5%; Большемуртинский – Абанский – 8,2%; Абанский – Тасеевский – 7,6%; Дзержинский – Большемуртинский – 7,5%; Большемуртинский – Казачинский – 7,2%; Абанский – Казачинский – 3,6%; Дзержинский – Тасеевский – 2,2%; Большемуртинский – Тасеевский – 2,0%.

Применение расчетных моделей возможно только при приемлемой величине ошибки. С целью оценки погрешностей использовали графический анализ. Величина остатков варьировала в значительной степени в зависимости от объема выборки и района. В модели  $d_{1,3} = a + b*d_n$  максимальные погрешности не

превысили следующие пределы: Дзержинский район (-6,6 – +6,4 см), Большемуртинский (-10,1 – +9,4 см), Казачинский (-6,8 – +7,5 см), Абанский (-8,1 – +8,9 см), Тасеевский (-8,1 – +10,9 см).

Для уравнения  $d_n = a + b*d_{1,3}$  лимиты ошибок имели следующую величину: Дзержинский район (-7,0 – +12,3 см), Большемуртинский (-11,8 – +14,6 см), Казачинский (-8,9 – +12,1 см), Абанский (-11,2 – +17,7 см), Тасеевский (-11,5 – +12,6 см).

**Выводы.** В результате можно констатировать следующее:

1. Регрессионные линии для зависимостей  $d_{1,3} = f(d_n)$  и  $d_n = f(d_{1,3})$  адекватно аппроксимируются прямой линией.

2. Величина ошибок для объединенного материала по районам варьирует в широких пределах.

3. Построение единого норматива приводит к значительной величине ошибок, но он может использоваться при изучении общих закономерностей соотношения диаметров.

4. Рекомендуется при разработке местных таблиц использовать в качестве входа нулевой коэффициент формы, который можно определить либо по косвенным признакам (наличие корневых лап), либо по прямым измерениям  $d_n$  и  $d_0$  с переходом к  $q_0 \rightarrow f(d_n, d_0)$ .

5. Выбор формы нормативов зависит от лесохозяйственных задач.

## Библиографический список

1. Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации : Приказ МПР РФ от 28 марта 2007 г. №68. – М., 2007.

2. Загреев В.В. Географические закономерности роста и продуктивности древостоев. – М., 1978.