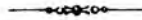


# ИЗВѢСТІЯ

ПЕТРОВСКОЙ

ЗЕМЛЕДѢЛЬЧЕСКОЙ И ЛѢСНОЙ

АКАДЕМІИ.



ГОДЪ ПЕРВЫЙ.

ВЫПУСКЪ ПЕРВЫЙ.



МОСКВА.

Типографія М. Н. Лаврова и К<sup>о</sup>.,  
Лосиный переулокъ, д. № 14.

1878.

Ж 13640

## КЪ ВОПРОСУ О ВЕЛИЧИНѢ КЛАССОВЪ ТОЛЩИНЫ СТВОЛОВЪ ДЕРЕВЬЕВЪ ПРИ ОПРЕДѢЛЕНІИ ЗАПАСА НАСАЖДЕНІЙ.

При оцѣнкѣ запаса насажденій большинство лѣсныхъ таксаторовъ, безъ всякаго сомнѣнія, не разъ останавливалось на вопросѣ: какой величины должны быть приняты классы толщины стволовъ деревьевъ, или, что одно и то же, съ какою точностію слѣдуетъ производить измѣреніе діаметровъ или окружностей основаній стволовъ, въ таксирваемомъ участкѣ, для опредѣленія ихъ площадей? Рѣшеніе этого вопроса имѣетъ ни одно лишь теоретическое, но и практическое значеніе, такъ какъ отъ него зависитъ возможность полученія болѣе или менѣе точныхъ результатовъ, при однѣхъ и тѣхъ же издержкахъ, при производствѣ оцѣнки запаса: чѣмъ больше будетъ классовъ толщины стволовъ деревьевъ, т. е. чѣмъ мельче, дробнѣе дѣленія скалы мѣрныхъ вилокъ или масбандовъ, которыми измѣряется эта толщина, тѣмъ больше будетъ затрачено времени, какъ на самое измѣреніе толщины стволовъ деревьевъ въ таксирваемомъ насажденіи, такъ и на вычисленіе суммы площадей ихъ основаній, а слѣдовательно и на опредѣленіе величины запаса насажденій, тѣмъ вѣрнѣе съ дѣйствительностію должны быть, *по всей вѣроятности*, полученные результаты. Однако такой выводъ основанъ на одномъ только предположеніи и до послѣдняго времени не было у таксаторовъ возможности руководствоваться въ этомъ отношеніи сколько нибудь достовѣрными данными, добытыми путемъ опытныхъ изслѣдованій.

Дѣйствительно, обращаясь къ исторіи литературы разсматриваемаго нами вопроса, мы не встрѣчаемъ о немъ опредѣленныхъ указаній ни у *Георга Гартига* <sup>1)</sup> и *Генриха Котты* <sup>2)</sup> ни у *Госфельда* <sup>3)</sup> и другихъ писателей-таксаторовъ конца прошлаго и первой четверти нынѣшняго сто-

1) a) Anweisung zur Taxation der Forste. 1795, стр. 43 и 47.

б) Anweisung zur Taxation und Beschreibung der Forste. 1813, стр. 73.

и в) Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange in gedrängter Kürze. 1831, стр. 189.

2) Anweisung zur Forsteinrichtung und Abschätzung. 1-ter Theil. 1820.

3) Forsttaxation nach ihrem ganzen Umfange, 1-ter Band 1823. Впрочемъ изъ примѣра.

лѣтій. *Ведекиндъ* <sup>1)</sup>, измѣряя толщину стволовъ деревьевъ по окружности, принялъ различіе между классами толщины въ полфута, что составляетъ около 1,<sub>9</sub> дюйма по діаметру. *Кенигъ* <sup>2)</sup>, раздѣляя мѣтніе Ведекинда относительно измѣренія толщины стволовъ деревьевъ величиною окружности ихъ основаній, но онъ идетъ далѣе и самую точность измѣренія, или величину классовъ толщины, ставитъ въ непосредственную зависимость отъ размѣровъ измѣряемыхъ стволовъ, требуя, чтобы окружности основаній послѣднихъ, меньшія чѣмъ 3 фута, измѣрялись съ точностію до  $\frac{1}{4}$  фута, отъ 3-хъ до 6 футовъ — выражались въ  $\frac{1}{2}$  фута и большія, чѣмъ 6 футовъ — въ цѣлыхъ футахъ, т. е. Кенигъ принялъ точность измѣренія стволовъ по діаметру до 12 дюймовъ около одного дюйма, отъ 12 до 24 дюймовъ — около 1,<sub>9</sub> дюйма и у болѣе толстыхъ — 3,<sub>8</sub> дюйма. Это мѣтніе Кенига вполне раздѣляется въ настоящее время однимъ изъ ревностиѣйшихъ послѣдователей его ученія *Гребе* <sup>3)</sup>, который въ своихъ сочиненіяхъ хотя и не касается собственно вопроса о величинѣ классовъ толщины стволовъ деревьевъ при опредѣленіи запаса насажденій, но въ приводимыхъ имъ примѣрахъ придерживается правилъ, предложенныхъ Кенигомъ. *Смаліанъ* <sup>4)</sup> образовывалъ классы толщины стволовъ деревьевъ по величинѣ площадей ихъ основаній, найденной на  $\frac{1}{20}$  части всей высоты, принимая различіе между классами до 0,<sub>01</sub> квадратнаго фута, что очевидно равнозначуще съ предложеніемъ Кенига, т. е. и у Смаліана точность измѣренія толщины стволовъ деревьевъ находится въ зависимости отъ ихъ размѣровъ, такъ напр. при толщинѣ стволовъ отъ 2-хъ до 4-хъ дюймовъ — по діаметру — величина класса толщины составляетъ около 0,<sub>30</sub>—0,<sub>35</sub> дюйма, при толщинѣ 9—10 дюймовъ — 0,<sub>19</sub> дюйма и наконецъ при толщинѣ 20—30 дюймовъ — 0,<sub>03</sub> дюйма.

Предложеніе Смаліана, въ общихъ своихъ основаніяхъ, принято было и *Клаунпрегомъ* <sup>5)</sup>, который, образовывая классы толщины стволовъ деревьевъ по величинѣ площадей ихъ основаній, найденной на высотѣ 5 футовъ отъ поверхности земли, не устанавливаетъ различія между ними указаніемъ опредѣленной нормы, а замѣчаетъ только, что при вычисленіи запаса насажденій не слѣдуетъ образовывать меньше двухъ и больше четырехъ классовъ, потому что большее число затрудняетъ производство

---

приводимаго въ одномъ мѣстѣ Госфельдомъ (§ 13 стр. 118), можно заключить, что этотъ писатель требовалъ, чтобы при опредѣленіи запаса насажденій, измѣреніе толщины стволовъ деревьевъ по діаметру производилось съ точностію до 0,<sub>1</sub> дюйма.

1) Anleitung zur Betriebsregulirung und Holztragsschätzung der Forste. 1834, стр. 72.

2) Лѣсная Математика Г. Кенига. Перевед. съ Нѣмецкаго г. Грешищевымъ. 1841. § 354, стр. 587.

3) Die Betriebs- und Ertrags Regulirung der Forsten. 1867, § 71, стр. 59.

4) Anleitung zur Untersuchung und Feststellung des Waldzustandes, der Forsteinrichtung, des Ertrages und Geldwerthes der Forste. 1838, стр. VII и § 55, стр. 45

5) Die Holzmeszkunst. 2-te Aufl. 1846, § 81, стр. 61.

оцѣнки и соединено съ напрасною потерей времени, меньшее же неблагоприятно вліяетъ на точность опредѣленія запаса; однимъ словомъ рѣшеніе этого вопроса, по мнѣнію Клаупрехта, зависитъ отъ требуемой степени точности получаемыхъ результатовъ, времени, находящагося въ нашемъ распоряженіи, и въ особенности отъ опытности лицъ, производящихъ оцѣнку запаса.

*Реберъ* не касается вопроса о величинѣ классовъ толщины стволовъ деревьевъ, но изъ приведенныхъ имъ примѣровъ можно видѣть, что при опредѣленіи запаса на пробныхъ площадяхъ онъ требуетъ измѣренія толщины стволовъ деревьевъ по окружности съ точностію до 0,1 фута <sup>1)</sup>, хотя вмѣстѣ съ тѣмъ въ изрѣженныхъ насажденіяхъ онъ же допускаетъ измѣрять діаметры стволовъ деревьевъ съ точностію до дюйма <sup>2)</sup>.

Классы толщины послѣдней величины, т. е. въ одинъ дюймъ, приняты были и *при устройствѣ баварскихъ казенныхъ лѣсовъ* <sup>3)</sup>, а также рекомендованы *Шталемъ* <sup>4)</sup> вообще при производствѣ оцѣнки запаса, причемъ этотъ писатель признаетъ необходимымъ обратить особенное вниманіе таксатора на возможно точное опредѣленіе толщины стволовъ деревьевъ, потому что, очень часто, ошибка въ одинъ дюймъ при измѣреніи толщины имѣетъ большое вліяніе на вѣрность вычисленія древесной массы, чѣмъ невѣрное опредѣленіе высоты на 5 футовъ <sup>5)</sup>.

Такого же мнѣнія былъ и *Карль Гейеръ* <sup>6)</sup>: онъ тоже принимаетъ классы толщины стволовъ деревьевъ по діаметру въ одинъ дюймъ, причемъ дробныя части дюйма менѣ половины отбрасываются, а болѣе половины принимаются за цѣлыя, но дѣлаетъ въ этомъ отношеніи одно только исключеніе при опредѣленіи запаса очень молодыхъ насажденій, гдѣ рекомендуется имъ образовывать классы толщины стволовъ деревьевъ по діаметру въ  $\frac{1}{2}$  и даже  $\frac{1}{4}$  дюйма.

Въ сочиненіяхъ *Теодора Гартла* <sup>7)</sup> не встрѣчается опредѣленно формулированнаго рѣшенія вопроса о величинѣ классовъ толщины стволовъ деревьевъ при оцѣнкѣ запаса насажденій, въ частныхъ же примѣрахъ

1) Handbuch der Wald-Taxation, Wirthschafts-Einrichtung und Waldwerths-Berechnung. 2-te Aufl. 1840. § 77, стр. 55.

2) Тамъ же § 78 Beilage № 16.

3) Anleitung zur Aufnahme und Berechnung von Probeflächen in Hochwäldungen 1840 § 9.

4) Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Bäume 1852, § 8, стр. 15.

5) Въ послѣднее время доказано, что при одинаковой степени точности вычисленія объема ствола дерева относительная (въ процентахъ) погрѣшность въ измѣреніи длины ствола можетъ быть вдвое больше, чѣмъ при измѣреніи его толщины. См. а) Журналь „Сельское Хозяйство и Лѣсоводство“ 1868 г. (Часть ХСІІІ Отдѣль ІІ) ноябрь стр. 176—178 и б) Lehrbuch der Holzmeszkunst von Max. Kunze 1873 § 8, стр. 19—22.

6) а) Anleitung zu forststatistischen Untersuchungen 1846 § 32, стр. 93—94. и б) Die Wald-ertrags-Regelung. 2-te Aufl. 1862 § 78, стр. 127.

7) а) Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche 1851 стр. 50—51 и б) Lehrbuch für Förster 10-te Aufl. III-ter Band. стр. 28.

хотя онъ и образовываетъ классы величиною въ 2 и даже 4 дюйма, однако ихъ слѣдуетъ разсматривать какъ классы по высотѣ, потому что въ каждомъ изъ нихъ діаметры измѣряются съ точностію до 0,1 дюйма. Такимъ образомъ всѣ изъ упомянутыхъ выше писателей только вскользь касались разсматриваемаго нами вопроса и предлагали при его рѣшеніи однѣ общія указанія. Первое строго научное изслѣдованіе въ этомъ отношеніи мы встрѣчаемъ у *Густава Гейера* 1).

Если толщины стволовъ деревьевъ, растущихъ въ таксирваемомъ насажденіи, измѣрены по діаметру и наибольшую изъ нихъ означимъ чрезъ  $d_n$ , наименьшую чрезъ  $d_1$ , различіе между классами толщины, образовываемыми для упрощенія таксаціонныхъ работъ, чрезъ  $d$  и число классовъ толщины чрезъ  $N$ , то по *Густаву Гейеру*

$$N = \frac{d_n - d_1}{d} + 1.$$

Предположимъ далѣе, что образованы классы толщины  $d_1, d_2, d_3, \dots$  и что

$$d_1 - d = d_2 - d_1 = d_3 - d_2 = \dots = 1,$$

тогда всѣ стволы деревьевъ, которыхъ толщина по діаметру заключается между  $d_1 + \frac{1}{2}$  и  $d_2 + \frac{1}{2}$ , будутъ принадлежать къ классу толщины гдѣ діаметръ  $d_2$ , тѣ, у которыхъ толщина больше  $d_2 + \frac{1}{2}$  и меньше  $d_3 + \frac{1}{2}$  будутъ отнесены къ классу толщины, имѣющему діаметръ  $d_3$  и т. д. При подобномъ зачисленіи стволовъ деревьевъ въ классы толщины обыкновенно предполагаютъ, что сдѣланныя при этомъ погрѣшности взаимно уничтожаются, если въ каждомъ классѣ заключается такое же число деревьевъ, превышающихъ по своей толщинѣ толщину, принятую въ классѣ, какъ и уступающихъ послѣдней — болѣе тонкихъ; такъ напр. если въ первомъ классѣ, гдѣ діаметръ  $d_1$ , находится столько же деревьевъ, имѣющихъ толщину меньше  $d_1$ , сколько и ее превышающихъ. Но это мнѣніе, по замѣчанію *Г. Гейера*, ошибочно, потому что объемы стволовъ деревьевъ, различныхъ классовъ толщины, пропорціалны не діаметрамъ ихъ оснований, а квадратамъ этихъ величинъ. Для доказательства предположимъ, что въ данномъ насажденіи встрѣчается  $a$  стволовъ деревьевъ толщиною каждый  $d + c$  и  $a_1$  — толщиною  $d - c$ . Чтобы общая сумма объемовъ стволовъ этихъ деревьевъ равнялась произведенію изъ объема одного ствола толщиною  $d$  на число деревьевъ класса —  $a + a_1$ , необходимо должно существовать слѣдующее уравненіе:

$$\frac{\pi}{4}(d+c)^2 a + \frac{\pi}{4}(d-c)^2 a_1 = \frac{\pi}{4} d^2 (a+a_1). \quad (I)$$

1) Ueber die Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände 1852. § 11, стр. 65—68.

Такъ какъ  $d = 2r$ , то

$$\begin{aligned}
 & a\pi (r+c)^2 + a_1\pi (r-c)^2 = \pi r^2 (a+a_1) \\
 \text{или} & a(r+c)^2 + a_1(r-c)^2 = r^2(a+a_1) \\
 \text{т. е.} & ar^2 + 2arc + ac^2 + a_1r^2 - 2a_1rc + a_1c^2 = ar^2 + a_1r^2 \\
 \text{откуда} & 2arc + ac^2 - 2a_1rc + a_1c^2 = 0, \\
 \text{или} & a(2rc + c^2) - a_1(2rc - c^2) = 0, \\
 \text{а потому} & \frac{a_1}{a} = \frac{2rc + c^2}{2rc - c^2} = \frac{2r + c}{2r - c} = \frac{d + c}{d - c}
 \end{aligned}$$

Послѣднее выраженіе ясно показываетъ, что для взаимнаго уничтоженія погрѣшностей, при зачисленіи стволовъ деревьевъ въ классы толщины данной величины  $d$ , необходимо, чтобы деревья низшихъ классовъ — толщиною  $d - c$  было больше, чѣмъ высшихъ, гдѣ толщина  $d + c$ , и чтобы число первыхъ относилось къ числу вторыхъ въ обратномъ отношеніи величинъ ихъ діаметровъ.

Допустивъ, что  $c_1$ —разность между діаметромъ низшаго класса и даннымъ среднимъ—различается отъ  $c$ —разности между послѣднимъ и діаметромъ высшаго класса, найдемъ

$$\frac{a_1}{a} = \frac{2rc + c^2}{2rc_1 - c_1^2} = \frac{c(2r + c)}{c_1(2r - c_1)} = \frac{c(d + c)}{c_1(d - c_1)}$$

а это показываетъ, что въ подобномъ случаѣ для существованія уравненія (I) необходимо, чтобы  $a_1$ —число деревьевъ низшаго класса—возросло соотвѣтственно отношенію  $c$  къ  $c_1$ .

Если предположить, что діаметры стволовъ деревьевъ, зачисленныхъ нами въ данный классъ толщины, гдѣ діаметръ  $d$ , образуютъ арифметическій рядъ перваго порядка, имѣющій первымъ членомъ  $d - c$  и послѣднимъ  $d + c$ , и принять, что въ таксируемомъ насажденіи встрѣчается только по одному дереву каждой изъ толщинъ, заключающихся между  $d - c$  и  $d + c$ , то общая сумма массъ этихъ деревьевъ, вычисленная по ихъ дѣйствительнымъ, точно измѣреннымъ діаметрамъ основаній стволовъ, будетъ больше найденной по діаметру класса толщины, т. е. больше произведенія изъ объема дерева, имѣющаго діаметромъ основанія ствола  $d$ , на число деревьевъ, отнесенныхъ къ данному классу.—Справедливость этого легко доказать: такъ какъ массы деревьевъ пропорціональны площадямъ основаній ихъ стволовъ, то, обратясь къ таблицамъ площадей круговъ, можно найти общую сумму площадей основаній стволовъ каждаго десяти деревьевъ, послѣдовательно различающихся другъ отъ друга по толщинѣ—величинѣ діаметра основанія ствола—на 0, дюйма, начиная съ толщины 0,1 дюйма, и потомъ сравнить ее съ произведеніемъ изъ числа деревьевъ на площадь основанія дерева средней толщины. Тогда окажется, что

при толщинѣ стволовъ де- реьевъ въ дюймахъ:	А.	Б.	В.		Разность:	
	общая сумма площадей ос- нованій ство- ловъ въ квад- ратн. футахъ:	толщина средня- го дере- ва въ дюймахъ	произведеніе средняго дере- ва на число деревь- евъ въ квадрат- ныхъ футахъ::	площади ос- нованія средняго дерева на число деревь- евъ въ квадрат- ныхъ футахъ::	въ квад- ратныхъ футахъ:	въ про- цент- ныхъ:
0,1 — 0,9	0,01552	0,50	$0,00136 \times 9 =$	0,01224	0,00328	21, 13
1,0 — 1,9	0,11915	1,45	$0,011467 \times 10 =$	0,11467	0,00448	3, 77
2,0 — 2,9	0,33189	2,45	$0,032738 \times 10 =$	0,32738	0,00451	1, 36
3,0 — 3,9	0,65369	3,45	$0,064916 \times 10 =$	0,64916	0,00453	0, 69
4,0 — 4,9	1,08454	4,45	$0,108001 \times 10 =$	1,08001	0,00454	0, 41
5,0 — 5,9	1,62452	5,45	$0,161997 \times 10 =$	1,61997	0,00455	0, 27
10,0 — 10,9	5,96054	10,45	$0,595590 \times 10 =$	5,95590	0,00464	0, 08
20,0 — 20,9	22,81389	20,45	$2,280876 \times 10 =$	22,80876	0,00513	0, 02
30,0 — 30,9	50,57552	30,45	$5,056962 \times 10 =$	50,56962	0,00570	0, 01
40,0 — 40,9	89,24545	40,45	$8,923848 \times 10 =$	89,23848	0,00697	0,007
49,0 — 49,9	133,37496	49,45	$13,336680 \times 10 =$	133,36680	0,00816	0,006

т. е. съ увеличеніемъ толщины стволовъ деревьевъ разность между общою суммою площадей основаній каждаго десяти, послѣдовательно взятыхъ по размѣрамъ, стволовъ деревьевъ, опредѣленною по дѣйствительному ихъ измѣренію, съ точностію до 0,1 дюйма, и произведеніемъ изъ площади основанія дерева средней толщины на число деревьевъ въ классѣ, хотя и возрастаетъ абсолютно—въ дробныхъ частяхъ квадратнаго фута, но гораздо быстрѣе уменьшается относительная ея величина — процентное отношеніе къ первой величинѣ.

Въ дѣйствительности не встрѣчаются въ нашихъ лѣсахъ подобнаго рода насажденія, или же, по крайней мѣрѣ, попадаются очень рѣдко, въ видѣ исключенія, тѣмъ не менѣе, говоритъ Густавъ Гейеръ, нельзя отрицать, что въ нѣкоторыхъ насажденіяхъ можетъ существовать такое число деревьевъ различной толщины, при которомъ упомянутая выше разность достигаетъ своей наименьшей величины, т. е. почти равна нулю.

Для общаго рѣшенія вопроса о величинѣ классовъ толщины деревьевъ, или, что одно и то же, для опредѣленія точности измѣренія толщины стволовъ при вычисленіи запаса, предположимъ, что два ствола имѣютъ одинаковую высоту и однѣ и тѣ же видовыя числа, но толщина ихъ различна—у одного діаметръ основанія ствола равенъ  $d + c$ , а у другаго  $d - c$ . Дѣйствительная общая масса такихъ деревьевъ будетъ

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{4} hf(d + c)^2 + \frac{\pi}{4} hf(d - c)^2 &= \frac{\pi}{4} hf(d^2 + 2dc + c^2 + d^2 - 2dc + c^2) \\ &= 2 \frac{\pi}{4} hf(d^2 + c^2) \quad (\text{II}). \end{aligned}$$

Если же вычислить эту величину, относя оба дерева къ среднему классу толщины, гдѣ діаметръ основанія ствола дерева равенъ  $d$ , то тогда найдемъ

$$2 \cdot \frac{\pi}{4} hf d^2. \quad (\text{III});$$

слѣдовательно разность между результатами вычисленія общей суммы объемовъ деревьевъ по обоимъ способамъ =

$$2. \frac{\pi}{4} hf(d^2 + c^2) - 2. \frac{\pi}{4} hfd^2 = \frac{\pi}{4} hfc^2,$$

т. е. эта разность возрастаетъ пропорціонально  $c^2$  — квадрату разности между діаметрами основаній стволовъ таксируемыхъ деревьевъ и дерева средняго между ними класса толщины.

Отсюда Густавъ Гейеръ дѣлаетъ совершенно справедливое заключеніе, что *вычисленіе запаса насажденій будетъ тѣмъ вѣрнѣе, чѣмъ меньше разность между двумя сосѣдними классами толщины*, но онъ не указываетъ какое различіе между этими классами можетъ быть вообще допущено въ практикѣ, безъ сколько нибудь значительнаго пониженія точности получаемыхъ результатовъ.

Новѣйшіе писатели весьма мало разъяснили, разсматриваемый нами, вопросъ; они или совершенно умалчиваютъ о немъ, какъ это дѣлаетъ напр. *Пфейль* <sup>1)</sup>, *Пюшель* <sup>2)</sup> и *Юдейхъ* <sup>3)</sup>, или же ограничиваются только общимъ указаніемъ величины класса толщины: одни въ *одинъ дюймъ*, какъ это встрѣчается у *Буркгардта* <sup>4)</sup>, *Альберта* <sup>5)</sup>, *Пресслера* <sup>6)</sup> и *Драудта* <sup>7)</sup>, другіе въ 0,1 дюйма напр. *Робертъ Гартигъ* <sup>8)</sup>, третіе въ  $\frac{1}{4}$  дюйма, подобно *Брейманну* <sup>9)</sup>, четвертые — почти  $\frac{1}{2}$  дюйма (собственно въ 1 сантиметръ = 3,9 дюйма), напр. *Кунце* <sup>10)</sup> и *Лорей* <sup>11)</sup>, что принято и при производствѣ

1) Die Forsttaxation in ihrem ganzen Umfange. 1858 стр. 204 и слѣдующія.

2) Die Forst-Einrichtung. 1869 § 33 стр. 71.

3) Die Forsteiarichtung 2-te Aufl. 1874.

4) Hulfstafeln für Forsttaxatoren. 1861. § 6 стр. 8. Впрочемъ при взятіи пробныхъ площадей въ жерднякахъ Буркгардтъ принимаетъ классы толщины въ  $\frac{1}{2}$  дюйма.

5) Lehrbuch der forstlichen Betriebsregulirung. 1861 § 55 стр. 66.

6) Der compendiös-praktische Forsttaxator. 1868. § 2 стр. 44. Здѣсь предлагается устранять на Тарандской мѣрной вилкѣ двойную скалу, предназначая одну изъ нихъ, раздѣленную на цѣлые дюймы, для измѣренія толщины стволовъ деревьевъ при опредѣленіи запаса насажденій, причемъ деревья толщиной отъ  $\frac{1}{2}$  до  $1\frac{1}{2}$  дюйма причисляются къ классу 1 дюймовыхъ, отъ  $1\frac{1}{2}$  до  $2\frac{1}{2}$  дюймовъ — къ классу 2-хъ дюймовыхъ и т. д.

7) Die Ermittlung der Holzmassen. 1860 стр. 1.

8) Vergleichende Untersuchungen über den Wachsthumsgang und Ertrag der Rothbuche und Eiche im Spessart etc. 1865. Приложенія къ стр. 18, 38 и друг.

9) Anleitung zur Holzmesskunst, Waldertragsregulirung und Waldwerthberechnung. 1868, стр. 21. При измѣреніи толщины по окружности масбандомъ, что Брейманъ предпочитаетъ опредѣленію діаметра мѣрною вилкою, онъ принимаетъ нѣсколько меньшую точность — одинъ дюймъ.

10) Это видно изъ приводимыхъ Кунце примѣровъ, хотя впрочемъ въ Lehrbuch der Holzmesskunst, 1873 § 36 стр. 165 и предоставляется таксатору полная свобода при выборѣ величины классовъ толщины деревьевъ.

11) Косвенное указаніе въ его сочиненіи „Ueber Probestämme“ 1877 стр. 9.



статическихъ изслѣдованій на германскихъ лѣсохозяиственныхъ опытныхъ станціяхъ <sup>1)</sup> и, наконецъ, пятые допускаютъ ее еще большей величины— нѣсколько больше  $\frac{3}{4}$  дюйма (2 сантиметра=7.9 дюйма), какъ это дѣлаетъ *Вагнеръ* <sup>2)</sup>. Одинъ только *Бауръ* обратилъ вниманіе на практическое рѣшеніе вопроса. Въ первомъ изданіи своего курса Лѣсной Таксаціи въ тѣсномъ смыслѣ, онъ принимаетъ <sup>3)</sup> однодюймовые классы толщины стволовъ, голословно объясняя, что при большей ихъ величинѣ получаются мѣнѣе вѣрные результаты и не представляется особеннаго сбереженія во времени, такъ какъ на обмѣръ стволовъ деревьевъ, для опредѣленія ихъ толщины, въ обоихъ случаяхъ потребуется почти одно и тоже время, а записываніе результатовъ измѣреній не обнаруживаетъ въ первомъ случаѣ особеннаго замедленія при производствѣ таксаціонныхъ работъ, сравнительно съ послѣднимъ <sup>4)</sup>, но во второмъ изданіи <sup>5)</sup> онъ приводитъ весьма интересные *результаты шести изслѣдованій*, произведенныхъ, подъ его руководствомъ, въ еловыхъ насажденіяхъ Гогенгеймской опытной лѣсохозяиственной станціи *для опредѣленія вліянія величины классовъ толщины стволовъ деревьевъ*, при вычисленіи, въ общей суммѣ, площади ихъ основаній, въ перечислительныхъ способахъ оцѣнки запаса, *на точность получаемыхъ результатовъ*.

Съ этою цѣлью въ шести насажденіяхъ различнаго возраста — отъ 37 до 103 лѣтъ—измѣрены толщины (діаметры) деревьевъ съ точностію до  $\frac{1}{2}$ , 1, 2, 3, 4 и 5 сантиметровъ (0,197; 0,394; 0,787; 1,181; 1,576 и 4,970 дюйма) и, на основаніи найденнаго, вычислены площади основаній стволовъ (сѣченій ихъ на высотѣ 1,3 метра) двоякимъ образомъ: 1) отбрасывая дробныя части сантиметровъ и относя дерево промежуточнаго класса къ ближайшему низшему классу и 2) принимая всякую дробь за цѣлый сантиметръ и, слѣдовательно, причисляя дерево промежуточнаго класса къ крайнему, въ каждомъ данномъ случаѣ, высшему классу. Разность между опредѣленными такимъ образомъ площадями основаній деревьевъ, при величинѣ классовъ толщины въ  $\frac{1}{2}$  сантиметра, съ одной стороны, и въ

<sup>1)</sup> См. Jahrbuch der Preussischen Forst-und Jagd Gesetzgebung und Verwaltung herausgegeben von *B. Danckelmann*. VII Band. (1875) § 12 стр. 103.

<sup>2)</sup> Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs nach Maszgabe der nachhaltig erreichbaren Rentabilität und in Hinblick auf die zeitgemäszte Fortbildung der forstlichen Praxis, 1875, § 12 стр. 142. Классы толщины въ одинъ сантиметръ Вагнеръ допускаетъ только въ *особенныхъ случаяхъ*, не объясняя впрочемъ въ какихъ именно.

<sup>3)</sup> Anleitung zur Aufnahme der Bäume und Bestände nach Masse, Alter und Zuwachs, 1861, стр. 146.

<sup>4)</sup> На время, употребляемое на производство вычисленій площадей основаній стволовъ деревьевъ въ таксируемомъ насажденіи, при различной точности измѣренія ихъ діаметровъ, Бауръ почему-то не обратилъ вниманія, между тѣмъ это обстоятельство можетъ играть не послѣднюю роль при окончательномъ рѣшеніи даннаго вопроса.

<sup>5)</sup> Der Holzmeszkunst, 1875, стр. 189—190.

1, 2, 3, 4 и 5 сантиметров—съ другой, выражена въ процентахъ, какъ это видно изъ слѣдующей, приведенной Бауромъ, таблицы:

№ исследован.	Величины классовъ толщины:	Площади основаній стволовъ деревьевъ въ квадратныхъ метрахъ, если дробная часть величины класса:		Принимаемая площадь основаній стволовъ деревьевъ при величинѣ классовъ толщины въ $\frac{1}{2}$ сантим., за 100, площади, помѣщенные въ графахъ А и Б,		На пробныхъ участкахъ находилось деревьевъ: возраста:	
		А	Б	А	Б		
	сант.	принимались за цѣлыя сант.		отбрасывались:		выразятся такъ:	
I	$\frac{1}{2}$	9,890		100		541	37
	1	10,184	9,581	103,0	96,9		
	2	10,260	9,615	103,7	97,2		
	3	10,153	9,517	102,7	96,2		
	5	10,338	9,708	104,5	98,2		
II	$\frac{1}{2}$	51,236		100		1895	52
	1	52,385	50,224	102,3	98,1		
	2	52,878	49,873	103,3	97,4		
	3	52,542	50,174	102,6	98,0		
	5	52,975	50,611	103,5	98,8		
III	$\frac{1}{2}$	39,990		100		873	65
	1	40,705	39,307	102,0	98,5		
	2	40,844	39,024	102,3	97,8		
	3	40,769	39,197	102,2	98,2		
	5	40,935	39,589	102,6	99,2		
IV	$\frac{1}{2}$	61,059		100		794	77
	1	61,955	60,207	101,4	98,5		
	2	62,100	60,059	101,6	98,3		
	3	61,797	60,308	101,5	98,7		
	5	62,229	60,575	101,8	99,1		
V	$\frac{1}{2}$	66,532		100		631	96
	1	67,317	65,716	101,2	98,8		
	2	67,574	65,616	101,6	98,7		
	3	67,275	65,960	101,1	99,2		
	5	67,376	65,743	101,3	98,8		
VI	$\frac{1}{2}$	37,013		100		270	103
	1	37,411	36,662	101,0	99,1		
	2	37,549	36,428	101,1	98,4		
	3	37,394	36,771	101,0	99,4		
	5	37,503	36,630	101,0	99,0		
		37,453	36,859	101,1	99,6		

Отсюда можно вывести средні цифры для крайних предѣловъ процента погрѣшности

при величинѣ классовъ толщины въ сантиметрахъ:	1	1,0 — 3,0	0,4 — 3,8
” ” ” ” ” ”	2	1,1 — 3,7	1,3 — 2,8
” ” ” ” ” ”	3	1,0 — 2,7	0,6 — 3,8
” ” ” ” ” ”	4	1,0 — 3,7	1,0 — 3,5
” ” ” ” ” ”	5	1,0 — 4,5	0,4 — 1,8

На основаніи полученныхъ результатовъ Бауръ, принимая во вниманіе, что уменьшеніе величины классовъ толщины, а слѣдовательно увеличеніе числа ихъ, влечетъ за собою, съ одной стороны, увеличеніе вѣроятности сдѣланія ошибки, какъ при измѣреніи, такъ и при записываніи измѣренныхъ діаметровъ, съ другой—большій расходъ на это времени и труда, приходитъ къ заключенію, что при обыкновенныхъ таксаціонныхъ работахъ можно вполне довольствоваться величиною класса толщины въ 2—3 сантиметра, т. е. среднее въ одинъ дюймъ, и только при точныхъ статическихкихъ изслѣдованіяхъ принимать ее въ  $\frac{1}{2}$  сантиметра. Эти же изслѣдованія показываютъ, что

а) Если при измѣреніи діаметровъ основанийъ стволовъ отбрасывать дробныя части величины классовъ, то въ значительномъ большинствѣ случаевъ—24 изъ 30, или 80%—процентъ погрѣшности при всѣхъ величинахъ классовъ толщины бываетъ меньше, чѣмъ тогда, когда эти дроби принимаются за цѣлыя величины и

б) Различіе въ величинѣ классовъ толщины гораздо меньше вліяетъ на точность опредѣленія площадей основанийъ стволовъ деревьевъ въ старыхъ насажденіяхъ, чѣмъ въ средневозрастныхъ и пріспѣвающихъ. Это, безъ всякаго сомнѣнія, можно объяснить тѣмъ, что въ старыхъ насажденіяхъ деревья имѣютъ большую толщину, чѣмъ въ средневозрастныхъ и молодыхъ, хотя впрочемъ Бауръ и не дѣлаетъ никакихъ, въ этомъ отношеніи, опредѣленныхъ указаній, а потому послѣднее положеніе можно еще формулировать такъ: *различіе въ величинѣ классовъ толщины обнаруживаетъ большее вліяніе на вѣрность опредѣленія площадей основанийъ тонкихъ стволовъ деревьевъ, чѣмъ толстыхъ*. Справедливость его доказывается ни однимъ только результатами изслѣдованій Баура. Если допустить существованіе насажденія, въ которомъ толщины (діаметры) основанийъ стволовъ деревьевъ представляютъ собою арифметическій рядъ перваго порядка, и вычислить общую сумму площадей этихъ основанийъ каждаго, послѣдовательно, подъ рядъ, взятыхъ десяти деревьевъ, при различной точности измѣренія ихъ толщины, то тогда найдемъ, что

При толщинѣ стволовъ де- реьевъ въ дюймахъ:	Когда точность измѣренія діаметровъ основаній стволовъ составляетъ дюйма:				Разность:	
	0,1	0,25	0,50	1,0	г — а	
	общая сумма площадей основаній				въ	
	р а в н а:				кв. фут.	въ процентахъ
	а.	б.	в.	г.	кв. фут.	къ а:
0,1 — 0,9	0,01552	0,01540	0,01574	0,01793	0,00241	+ 15,53
1,0 — 1,9	0,11915	0,11995	0,12134	0,13635	0,01720	+ 14,43
2,0 — 2,9	0,33189	0,33272	0,33409	0,35455	0,02266	+ 6,83
3,0 — 3,9	0,65369	0,65450	0,65586	0,68180	0,02811	+ 4,30
4,0 — 4,9	1,08454	1,08537	1,08671	1,11800	0,03346	+ 3,08
5,0 — 5,9	1,62452	1,62534	1,62670	1,66350	0,03898	+ 2,31
10,0 — 10,9	5,96057	5,96139	5,96273	6,02680	0,06523	+ 1,09
20,0 — 20,9	22,81389	22,81473	22,81609	22,93470	0,12081	+ 0,53
30,0 — 30,9	50,57552	50,57634	50,57750	50,75090	0,17538	+ 0,34
40,0 — 40,9	89,24545	89,24718	89,24763	89,47535	0,22990	+ 0,26
49,0 — 49,9	133,37496	133,37567	133,37712	133,65390	0,27891	+ 0,21

Изслѣдованія Баура, въ нѣсколько измѣненномъ видѣ, были повторены въ прошломъ году у насъ въ Россіи, въ Охтенской дачѣ <sup>1)</sup>. А. Ф. Рудзскій, исходя съ той точки зрѣнія, что при вычисленіи площадей основаній стволовъ деревьевъ «въ дѣйствительности излишки (дробныя части единицы мѣры, которою измѣряется діаметръ) не всегда прибавляются и не всегда убавляются (какъ это сдѣлано Бауромъ), а округленіе производится обыкновенно съ принятіемъ во вниманіе величины дроби», признаетъ Виртембергскія изслѣдованія неудовлетворительными по методу, а потому, подъ его руководствомъ, и были произведены новыя изслѣдованія — измѣреніе толщины (по діаметру) стволовъ деревьевъ одною и тою же мѣрною вилкою, но только посредствомъ отсчитыванія на различныхъ ея скалахъ, дающихъ показанія разлнчной степени точности. Дѣленія этихъ скалъ нанесены были съ общепринятымъ округленіемъ, т. е. величины въ полъ дѣленія и менѣе отброшены, большія же, чѣмъ полдѣленія, приняты за цѣлое, а именно: на одной скалѣ нанесено было дѣленіе чрезъ каждый сантиметръ, на другой чрезъ два сантиметра и на третьей чрезъ четыре сантиметра, причемъ дробныя части, не превышавшія  $\frac{1}{2}$  сантиметра на первой скалѣ, одного—на второй и двухъ—на третьей, отбрасывались. При измѣреніи толщины деревьевъ одновременно производилось отсчитываніе на всѣхъ трехъ скалахъ въ цѣлыхъ числахъ, причемъ всѣ излишки, хотя сколько нибудь не достигающіе цѣлаго, отбрасывались.

Изслѣдованія производились на двухъ лѣсосѣкахъ, въ 55 лѣтнихъ основныхъ насажденіяхъ, площадью I—3,240 и II—2,575 десятинъ, на которыхъ находилось на первой 1743 дерева, толщиной (на высотѣ 1,3 метра отъ поверхности земли) отъ 6 до 44 сантиметровъ, при господствѣ деревь-

<sup>1)</sup> Лѣсной Журналъ 1877 г. книжка 6-я стр. 56—63.

евъ классовъ толщины 16—24 сантиметра, и на второй—1094 дерева, толщиной отъ 10 до 42 сантиметровъ, при господствѣ деревьевъ классовъ толщины 15—20, 22 и 24 сантиметра. При этомъ найдено, что общая сумма площадей оснований стволовъ *всѣхъ* деревьевъ, выраженная въ квадратныхъ метрахъ

	при точности отсчитыванія на скалѣ мѣрныхъ вилокъ въ сантиметрахъ:			Разность:			
	1	2	4	б — а		в — а	
				въ кв. метр.	въ процент.	въ кв. метр.	въ процент.
на I лѣсосѣкѣ:	58,600	58,686	58,961	+0,086	+0,15	+0,361	+0,62
"   II   "	32,208	32,399	32,638	+0,191	+0,59	+0,430	+1,34
т. е. на обѣихъ лѣсосѣ- кахъ въ общей суммѣ:	90,808	91,085	91,599	+0,277	+0,30	+0,791	+0,87

«Такимъ образомъ, говоритъ г. Рудзскій, результатъ изслѣдованія надъ 2837 сосновыми деревьями показалъ, что измѣреніе съ дробностью до 2-хъ сантиметровъ ( $=0,45$  вершка) даетъ, въ приложеніи къ суммѣ этого числа деревъ, результатъ, уклоняющійся отъ болѣе дробнаго измѣренія менѣе чѣмъ на  $\frac{1}{3}$  процента, и даже измѣреніе съ дробностью до 4-хъ сантиметровъ ( $=0,9$  вершка)—лишь на  $\frac{7}{8}\%$ . Эти выводы даютъ намъ право предположить, что для цѣлей практики вполне достаточно употреблять *скобы* (такъ называетъ А. Ф. Рудзскій *мѣрные вилки*), *раздѣленные на цѣлые вершки*, съ надлежащимъ округленіемъ, вполне игнорируя затѣмъ дѣленія болѣе дробныя, какъ бесполезно замедляющія работу».

Въ Петровской лѣсной дачѣ, при практическихъ занятіяхъ со слушателями и студентами Академіи по Лѣсной Таксаціи, уже въ концѣ шестидесятихъ годовъ было обращено вниманіе на производство изслѣдованій для рѣшенія вопроса о величинѣ классовъ толщины, или точности измѣренія діаметровъ оснований стволовъ деревьевъ, при опредѣленіи запаса насажденій, на вѣрность получаемыхъ при этомъ результатовъ, но собранные матеріалы сперва были очень малочислены и потому не позволяли сдѣлать окончательнаго заключенія.

Въ послѣдніе два года, послѣ появленія втораго изданія «Древоизмѣренія» проф. Баура, отчасти для провѣрки изслѣдованій, произведенныхъ на Гогенгеймской лѣсохозяйственной опытной станціи, отчасти же для выясненія частныхъ разсматриваемаго вопроса, мы увеличили размѣры нашихъ изслѣдованій. Такъ какъ при производствѣ лѣсоустройства и рѣшенія всѣхъ существеннаважныхъ вопросовъ вводимаго лѣснаго хозяйства необходимо бываетъ знать не столько величину запасовъ насажденій различныхъ возрастовъ, сколько техническую пригодность этой древесной массы, или ея цѣнность, то поэтому при опредѣленіи запаса насажденій нельзя довольствоваться вычисленіемъ размѣровъ одного, общаго для всего насажденія, модельнаго дерева, а нужно бываетъ, образовывать нѣ-

сколько группъ изъ схожихъ между собою деревьевъ и въ каждой изъ нихъ вычислять размѣры особаго модельнаго дерева. На этомъ основаніи въ разсматриваемомъ вопросѣ намъ казалось болѣе важнымъ изслѣдовать значеніе величины классовъ толщины при опредѣленіи площадей основаній стволовъ деревьевъ отдѣльныхъ группъ, различной величины, для которыхъ вычисляются размѣры модельныхъ деревьевъ, т. е. опредѣлить вліяніе точности измѣренія толщины деревьевъ по группахъ, на величину площадей основаній, или толщину стволовъ, вычисляемыхъ для нихъ модельныхъ деревьевъ. Для достиженія такой цѣли въ *четыре*хъ насажденіяхъ сосны (одномъ А—25—30 лѣтнемъ и трехъ—Б, В и Г—40—60 лѣтнихъ), въ которыхъ въ двухъ (В и Г) была подмѣшана 25—30 лѣтняя береза, съ отдѣльными 50—60 лѣтними экземплярами послѣдней древесной породы, измѣрено было, на высотѣ  $4\frac{1}{2}$  футовъ отъ поверхности земли, мѣрною вилкою Фридриха, съ точностію до 0,1 дюйма, 2248 деревьевъ сосны и 504 дерева березы, всего 2752 дерева, причемъ найдены слѣдующіе результаты:

Деревьевъ толщиною въ дюймахъ:	С о с н ы:						Б е р е з ы:	
	А.	Б.	В.	Г.	В.	Г.	В.	Г.
0,4	1	—	—	—	—	—	—	
0,7	1	—	—	—	—	—	—	
0,9	1	—	—	—	—	—	—	
1,0	1	—	—	—	—	19	—	
1,1	—	—	—	—	—	12	—	
1,2	—	—	—	—	—	16	—	
1,3	—	—	—	—	—	16	—	
1,4	—	—	—	—	—	14	—	
1,5	2	—	—	—	—	29	—	
1,6	—	—	—	—	—	15	—	
1,7	—	—	—	—	—	13	—	
1,8	—	—	—	—	—	9	—	
1,9	1	—	—	—	—	2	1	
2,0	7	—	—	—	—	16	—	
2,1	—	—	—	—	—	10	—	
2,2	8	—	—	—	—	16	1	
2,3	4	—	—	—	—	6	6	
2,4	7	—	—	—	—	5	—	
2,5	21	—	1	—	—	5	4	
2,6	7	—	—	—	—	—	6	
2,7	19	—	—	—	—	4	2	
2,8	1	—	—	—	—	3	—	
2,9	8	—	1	—	—	1	2	
3,0	21	—	—	—	—	4	9	

Деревьевъ толщиною въ дюймахъ.	С о с н ы:						Б е р е з ы:		
	А.	В.	Б.	В.	Г.	Д.	Е.	И.	Я.
3,1	15	—	—	—	—	—	—	2	3
3,2	10	—	—	1	—	—	—	3	10
3,3	6	—	—	—	—	—	—	3	8
3,4	15	—	—	1	—	—	—	4	5
3,5	33	—	2	—	—	—	—	3	12
3,6	5	—	—	1	—	—	—	—	11
3,7	21	—	—	1	—	—	—	1	1
3,8	8	—	—	—	—	—	—	—	3
3,9	10	—	1	1	—	—	—	5	—
4,0	31	—	—	—	—	—	—	—	4
4,1	9	—	—	1	—	1	—	—	6
4,2	8	—	—	2	—	2	—	—	4
4,3	2	—	2	3	—	1	—	—	—
4,4	21	—	2	4	—	2	—	—	3
4,5	21	—	1	1	—	4	—	2	4
4,6	11	—	1	4	—	—	—	—	3
4,7	6	—	1	4	—	1	—	—	4
4,8	5	—	—	3	—	4	—	—	4
4,9	7	—	3	2	—	1	—	1	5
5,0	16	—	3	3	—	4	—	1	3
5,1	6	—	1	2	—	6	—	1	3
5,2	10	—	1	2	—	6	—	—	5
5,3	4	—	1	2	—	2	—	1	3
5,4	12	—	1	3	—	3	—	—	4
5,5	15	—	1	4	—	3	—	1	6
5,6	6	—	2	2	—	5	—	—	4
5,7	7	—	3	7	—	4	—	1	11
5,8	6	—	4	2	—	3	—	—	1
5,9	2	—	2	3	—	3	—	—	3
6,0	12	—	3	1	—	8	—	—	4
6,1	2	—	3	4	—	3	—	—	1
6,2	6	—	4	5	—	4	—	—	2
6,3	3	—	1	8	—	4	—	—	4
6,4	11	—	5	4	—	4	—	1	3
6,5	12	—	1	2	—	6	—	—	7
6,6	2	—	2	3	—	3	—	—	2
6,7	4	—	1	5	—	6	—	—	2
6,8	1	—	4	3	—	5	—	—	3
6,9	3	—	4	8	—	6	—	—	—
7,0	11	—	3	2	—	5	—	—	1
7,1	3	—	2	10	—	5	—	—	1

Деревьевъ толщиною въ дюймахъ:	С о с н н:				Б е р е з н:		
	в ъ	щ а	с а	ж д	е	и і я	х ъ:
	А.	Б.	В.	Г.		В.	Г.
7,2	6	5	6	6	—	—	2
7,3	1	5	3	7	—	—	1
7,4	1	6	7	11	—	—	3
7,5	2	5	2	13	—	—	4
7,6	4	3	2	13	—	—	5
7,7	1	6	7	10	—	—	2
7,8	—	4	4	9	2	—	2
7,9	1	2	5	10	1	—	2
8,0	4	5	10	11	1	—	—
8,1	2	1	7	8	—	—	—
8,2	1	8	5	12	1	—	—
8,3	—	4	6	10	—	—	—
8,4	2	8	8	8	1	—	4
8,5	1	5	6	12	—	—	2
8,6	1	4	5	1	—	—	1
8,7	3	9	4	15	—	—	—
8,8	—	9	9	8	—	—	1
8,9	—	5	6	8	—	—	1
9,0	—	7	6	16	—	—	1
9,1	—	2	7	13	—	—	3
9,2	—	11	8	14	—	—	1
9,3	—	5	10	9	—	—	—
9,4	—	4	13	21	—	—	1
9,5	—	8	6	17	1	—	4
9,6	—	4	6	15	—	—	—
9,7	—	10	7	15	1	—	—
9,8	—	8	7	19	—	—	—
9,9	—	4	5	14	—	—	—
10,0	—	4	8	15	—	—	—
10,1	—	3	3	7	—	—	1
10,2	—	6	3	14	—	—	1
10,3	—	4	7	10	—	—	—
10,4	—	4	4	22	—	—	1
10,5	—	2	8	9	—	—	2
10,6	—	7	3	8	—	—	—
10,7	—	9	6	8	1	—	—
10,8	—	9	4	10	—	—	—
10,9	—	2	5	14	—	—	—
11,0	1	3	4	16	—	—	—
11,1	—	4	1	9	1	—	—



Деревьевъ толщиною въ дюймахъ:	С о с н ы:			д Г.	Б е р е з ы:		
	в ъ А.	н Б.	а В.		ж Г.	я В.	х Г.
11,2	—	6	5	11	1	—	
11,3	—	6	2	11	—	—	
11,4	—	5	5	11	—	—	
11,5	—	4	4	17	—	—	
11,6	—	3	3	12	—	—	
11,7	—	6	1	11	—	—	
11,8	—	2	8	10	—	—	
11,9	—	2	4	5	—	—	
12,0	—	3	—	13	—	—	
12,1	—	2	4	10	—	—	
12,2	—	2	2	16	—	—	
12,3	—	—	4	3	—	—	
12,4	—	8	3	9	—	—	
12,5	—	4	4	7	—	—	
12,6	—	1	4	5	—	—	
12,7	—	1	5	6	—	—	
12,8	—	1	5	11	—	—	
12,9	—	1	4	4	—	1	
13,0	—	4	4	5	—	1	
13,1	—	—	4	3	—	—	
13,2	—	4	4	6	—	—	
13,3	—	—	1	4	—	—	
13,4	—	1	5	8	—	—	
13,5	—	—	5	3	—	—	
13,6	—	—	4	7	1	—	
13,7	—	1	4	2	—	—	
13,8	—	3	1	3	1	—	
13,9	—	1	—	2	—	—	
14,0	1	1	1	6	—	—	
14,1	—	—	3	2	—	—	
14,2	—	2	3	—	—	—	
14,3	—	—	2	2	—	—	
14,4	—	1	2	3	—	—	
14,5	—	—	—	7	1	—	
14,6	—	2	2	—	—	—	
14,7	—	1	4	—	—	—	
14,8	—	1	2	1	—	—	
14,9	—	—	3	—	—	—	
15,0	—	1	2	5	—	—	
15,1	—	1	—	1	—	—	
15,2	—	2	2	1	—	—	
15,3	—	1	1	—	—	—	

Деревьевъ толщиною въ дюймахъ:	С о с н а н:			Б е р е з ы:		
	я ъ н	а	с а ж	д	е н і	я х ъ
	А.	В.	В.	Г.	В.	Г.
15,4	—	2	1	1	—	—
15,5	—	1	3	—	—	—
15,6	—	—	—	2	—	—
15,7	—	—	—	1	1	—
15,8	—	1	1	1	—	—
15,9	—	1	—	—	—	—
16,0	—	1	—	—	—	—
16,1	—	—	—	1	—	—
16,2	—	1	—	—	—	—
16,3	—	—	2	—	—	—
16,5	—	1	—	—	—	—
16,6	—	—	1	—	—	—
16,7	—	—	1	—	—	—
17,0	—	—	1	—	—	—
17,1	—	1	—	—	—	—
17,7	—	—	—	—	1	—
17,9	—	1	—	—	—	—
18,1	—	—	1	—	—	—
18,2	—	—	1	—	—	—
18,3	—	—	1	—	—	—
18,9	—	—	1	—	—	—
19,0	—	—	1	—	—	—
19,6	—	—	1	—	—	—
20,5	—	—	1	—	—	—
21,2	—	—	1	—	—	—
21,4	—	—	—	1	—	—
22,0	—	—	1	—	—	—
Всего:	540	373	494	841	263	241

Въ каждомъ изъ этихъ насажденій образованы были группы для вычисления толщины модельныхъ деревьевъ, принимая во всѣхъ группахъ, кромѣ послѣдней, по 100 деревьевъ и относя къ послѣдней группѣ деревья, оставшіяся въ насажденіи послѣ подобнаго ихъ распредѣленія. Площади основаній стволовъ деревьевъ каждой группы вычислены какъ на основаніи вышеприведенныхъ показаній ихъ толщины по діаметру, найденныхъ непосредственнымъ измѣреніемъ съ точностію до 0,1 дюйма, такъ и чрезъ распредѣленіе деревьевъ по этимъ измѣреніямъ въ классы толщины величиною 0,25 0,5 и наконецъ 1,0 дюймъ, причемъ въ послѣднемъ случаѣ—при точности измѣренія толщины 1 дюймъ—онѣ найдены двумя способами: а) при помощи таблицы площадей круговъ до пяти десятичныхъ знаковъ, помножая соответствующія величины, взятыя изъ этой таблицы, на число деревьевъ даннаго класса толщины и б) взяты готовыми уже—до двухъ-трехъ десятичныхъ знаковъ—изъ таблицъ объемовъ цилиндровъ. Принимая за тѣмъ площадь основаній стволовъ деревьевъ, при измѣреніи ихъ толщины съ точностію до 0,1 дюйма, за наиболѣе вѣрную, вычислены какъ абсолютныя, такъ и относительныя (въ процентахъ) разности между площадями основаній стволовъ при величинѣ классовъ толщины 0,25, 0,5 и 1,0 дюймъ и эту площадь, что и показано въ помѣщаемыхъ таблицахъ:

Т а б л и ц а I.

Сумма площадей оснований стволов деревьев в квадратных футах при измерении их диаметров в дюймах с точностью.

Крестик, порядк. насаждения.	Группа.	Крайние предѣлы толщины де- ревьевъ группы и насаждения въ дюймахъ:		Число деревьевъ.	Диаметры				
		0,1	0,25		0,5	1,0			
					(а)	(б)	(в)	г.	д.
А.	I.	0,4	— 3,0	100	3,33562	3,39661	3,34630	3,61090	3,613
	II.	3,0	— 3,7	100	6,14390	6,25014	6,16080	5,93986	5,940
	III.	3,7	— 4,4	100	8,87663	8,99028	8,86033	8,72700	8,73
	IV.	4,4	— 5,4	100	13,00944	12,93817	12,97395	12,89880	12,90
	V.	5,4	— 7,0	100	20,57171	20,59936	20,48448	20,59880	20,594
	VI.	7,0	— 14,0	40	13,82759	13,98660	13,78264	13,97356	13,966
	всего:	0,4	— 14,0	540	65,76489	66,16116	65,60850	65,74892	65,743
Б.	I.	3,5	— 7,9	100	22,99955	23,07742	23,09834	22,86920	22,868
	II.	7,9	— 9,6	100	42,92864	42,64121	42,42575	42,22636	42,223
	III.	9,7	— 11,5	100	60,90522	60,93963	60,85042	61,20605	61,211
	IV.	11,6	— 17,9	73	72,27577	72,50367	72,24176	72,05419	72,106
всего:	3,5	— 17,9	373	199,10918	199,16193	198,61627	198,35580	198,408	
В.	I.	2,5	— 6,9	100	17,05439	17,00662	16,94052	17,00597	17,009
	II.	6,9	— 8,7	100	33,57490	33,50109	33,38903	33,04142	33,046
	III.	8,7	— 10,0	100	47,75879	47,91467	48,12349	47,80570	47,790
	IV.	10,0	— 12,6	100	68,95059	68,96293	69,22946	68,66177	68,667
	V.	12,6	— 22,0	94	110,88875	109,82445	109,48457	110,06899	110,568
всего:	2,5	— 22,0	494	278,22742	277,20976	277,16707	276,58385	277,080	
Г.	I.	4,1	— 6,9	100	18,06214	18,15748	18,10773	18,30946	18,30
	II.	6,9	— 8,0	100	30,91771	30,97834	30,98802	31,14328	31,14
	III.	8,0	— 9,0	100	39,55697	39,39736	39,28084	39,72844	39,73
	IV.	9,0	— 9,6	100	47,40730	47,37465	47,25645	46,56226	46,56
	V.	9,6	— 10,4	100	54,39278	54,51464	54,52893	54,54100	54,54
	VI.	10,4	— 11,2	100	63,53674	63,74094	63,33154	63,47512	63,48
	VII.	11,2	— 12,1	100	74,16293	74,05978	74,31552	74,52560	74,53
	VIII.	12,1	— 13,7	100	89,46836	89,65077	89,29671	89,29531	89,30
	IX.	13,7	— 21,4	41	48,88080	48,87887	49,02451	48,69997	48,707
всего:	4,1	— 21,4	841	466,38573	466,75283	466,13025	466,28044	466,287	
Итого сосна:	0,4	— 22,0	2248	1009,48722	1009,28568	1007,52209	1006,96901	1007,518	
З. В.	I.	1,0	— 1,5	100	0,87764	0,89558	0,90646	0,95964	0,950
	II.	1,5	— 2,5	100	1,97428	2,08126	2,01681	2,16016	2,156
	III.	2,5	— 17,7	63	15,90239	15,98377	15,85252	16,00802	16,013
всего:	1,0	— 17,7	263	18,75431	18,96061	18,77579	19,12782	19,119	
Е. Р. Г.	I.	1,9	— 4,4	100	6,08046	6,00403	6,01186	6,04896	6,010
	II.	4,4	— 7,4	100	18,14982	17,90573	18,07772	18,24396	18,242
	III.	7,5	— 13,0	41	17,83404	17,84342	17,82151	17,89515	17,891
всего:	1,9	— 13,0	241	42,06432	41,75818	41,91109	42,18807	42,143	
Итого береза:	1,0	— 17,7	504	60,81863	60,71879	60,68688	61,31589	61,262	
Всего сосны и березы.	0,4	— 22,0	2752	1070,30385	1070,00447	1068,20897	1068,28490	1068,780	

## Т а б л и ц а II.

Разность между площадями оснований стволов деревьевъ

Древесн. породы. Насаждение.	Группа.	въ квадратныхъ футахъ:			въ процентахъ относительно а:		
		б—а	в—а	г—а	б—а	в—а	г—а
А.	I.	+0,06099	+0,01068	+0,27528	+1,88	+0,33	+8,24
	II.	+0,10624	+0,01690	-0,20401	+1,73	+0,27	-3,32
	III.	+0,11365	-0,01630	-0,14963	+1,28	-0,16	-1,68
	IV.	-0,07127	-0,03549	-0,11064	-0,55	-0,27	-0,85
	V.	+0,02765	-0,08723	+0,02709	+0,13	-0,42	+0,13
	VI.	+0,15901	-0,04495	+0,14597	+1,15	-0,32	+1,06
Б.		+0,39627	-0,15639	-0,01597	+0,60	-0,24	-0,02
	I.	+0,07787	+0,09879	-0,13035	+0,34	+0,43	-0,57
	II.	-0,28743	-0,50289	-0,70228	-0,67	-1,17	-1,64
	III.	+0,03441	-0,05480	+0,30083	+0,06	-0,09	+0,49
	IV.	+0,22790	-0,03401	-0,22158	+0,32	-0,05	-0,31
		+0,05275	-0,49291	-0,75338	+0,02	-0,25	-0,38
В.	I.	-0,04777	-0,11387	-0,04842	-0,28	-0,67	-0,28
	II.	-0,07381	-0,18587	-0,53348	-0,22	-0,55	-1,59
	III.	+0,15588	+0,36170	+0,04691	+0,33	+0,76	+0,10
	IV.	+0,01234	+0,27887	-0,28882	+0,02	+0,40	-0,41
	V.	-1,06430	-1,40418	-0,81976	-0,96	-1,27	-0,74
		-1,01766	-1,06035	-1,64357	-0,37	-0,38	-0,59
Г.	I.	+0,09534	+0,04559	+0,24732	+0,53	+0,25	+1,37
	II.	+0,06063	+0,07031	+0,22557	+0,19	+0,23	+0,73
	III.	-0,15961	-0,27613	+0,17147	-0,40	-0,69	+0,43
	IV.	-0,03265	-0,15085	-0,84504	-0,07	-0,32	-1,78
	V.	+0,12186	+0,13615	+0,14822	+0,22	+0,25	+0,27
	VI.	+0,20420	-0,20520	-0,06162	+0,32	-0,32	-0,10
	VII.	-0,10315	+0,15259	+0,36267	-0,14	+0,21	+0,49
	VIII.	+0,18241	-0,17165	-0,17305	+0,20	-0,19	-0,20
	IX.	-0,00193	+0,14371	-0,18083	-0,004	+0,29	-0,35
У 2248 сосенъ:		+0,36710	-0,25548	-0,10529	+0,08	-0,05	-0,02
		-0,20154	-1,96513	-2,51811	-0,02	-0,19	-0,25
Б Е Р Е З А.	I.	+0,01794	+0,02882	+0,08200	+2,16	+3,29	+9,34
	II.	+0,10698	+0,04253	+0,18588	+5,42	+2,15	+9,42
	III.	+0,08138	-0,01987	+0,10563	+0,51	-0,31	+0,66
Г.		+0,20630	+0,02148	+0,37351	+1,10	+0,11	+1,99
	I.	-0,07643	-0,06860	-0,03150	-1,26	-1,13	-0,52
	II.	-0,24409	-0,07210	+0,09414	-1,34	-0,39	+0,52
У 504 березъ:	III.	+0,01438	-0,01253	+0,06111	+0,08	-0,07	+0,34
		-0,30614	-0,15323	+0,12375	-0,73	-0,37	+0,29
Въ общей суммѣ у 2752 сосенъ и березъ:		-0,09984	-0,13175	+0,49726	-0,16	-0,22	+0,82
		-0,30138	-2,09688	-2,02085	-0,03	-0,19	-0,19

Разсматривая эти данныя мы видимъ, что въ образованныхъ нами 30 группахъ деревьевъ

при точности измѣренія ихъ толщины

въ дюймахъ:

	0,25		0,5		1,0	
	найдено		число		погрѣшностей	
	+	—	+	—	+	—
достигающихъ до 0,50/0:	11	6	9	12	7	6
1,00/0:	2	3	1	3	3	4
2,00/0:	4	2	—	3	2	4
3,00/0:	1	—	1	—	—	—
4,00/0:	—	—	1	—	—	1
болѣе 5,00/0	1	—	—	—	3	—

Для лучшаго выясненія разсматриваемаго нами вопроса, вычислимъ толщину модельныхъ деревьевъ въ каждой отдѣльной группѣ, во взятыхъ нами насажденіяхъ, при различной точности измѣренія толщины всѣхъ произрастающихъ тамъ деревьевъ.

Т а б л и ц а III.

Насаженіе и древесная порода.	Точность измѣ- ренія толщины въ дюймахъ.	Диаметры основаній стволовъ модельныхъ деревьевъ									Общая для на- жаснія.
		въ дюймахъ									
		въ группахъ:									
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
СОСНА:	0,1	2,5	3,3	4,0	4,9	6,2	8,0	—	—	—	4,75
	0,25	2,5	3,4	4,1	4,9	6,2	8,1	—	—	—	4,75
	0,5	2,5	3,3	4,0	4,9	6,1	8,0	—	—	—	4,75
	1,0	2,6	3,3	4,0	4,9	6,2	8,1	—	—	—	4,75
Б.	0,1	6,5	8,9	10,6	13,5	—	—	—	—	—	9,9
	0,25	6,5	8,8	10,6	13,5	—	—	—	—	—	9,9
	0,5	6,5	8,8	10,6	13,5	—	—	—	—	—	9,9
	1,0	6,5	8,8	10,6	13,5	—	—	—	—	—	9,9
В.	0,1	5,6	7,9	9,4	11,25	14,7	—	—	—	—	10,2
	0,25	5,6	7,9	9,4	11,25	14,6	—	—	—	—	10,1
	0,5	5,6	7,8	9,4	11,25	14,6	—	—	—	—	10,1
	1,0	5,6	7,8	9,4	11,2	14,6	—	—	—	—	10,1
Г.	0,1	5,75	7,5	8,5	9,3	10,0	10,8	11,6	12,8	14,8	10,1
	0,25	5,8	7,5	8,5	9,3	10,0	10,8	11,6	12,8	14,8	10,1
	0,5	5,75	7,5	8,5	9,3	10,0	10,75	11,7	12,8	14,9	10,1
	1,0	5,8	7,6	8,5	9,25	10,0	10,8	11,7	12,8	14,75	10,1

Насаждение и древесная порода.	Точность измере- нія толщины въ дюймахъ.	Диаметры оснований стволовъ модельныхъ деревьевъ въ дюймахъ								Общая для на- саждений.
		въ группахъ:								
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VIII.	IX.	
для 2248 деревьевъ сосны:	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1
	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1
	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1
	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1
БЕРЕЗА: В.	0,1	1,25	1,9	6,8	—	—	—	—	—	3,6
	0,25	1,25	1,9	6,8	—	—	—	—	—	3,6
	0,5	1,3	1,9	6,8	—	—	—	—	—	3,6
	1,0	1,3	2,0	6,8	—	—	—	—	—	3,7
Г.	0,1	3,3	5,75	8,9	—	—	—	—	—	5,7
	0,25	3,3	5,75	8,9	—	—	—	—	—	5,6
	0,5	3,3	5,75	8,9	—	—	—	—	—	5,6
	1,0	3,3	5,8	8,9	—	—	—	—	—	5,7
для 504 де- ревьевъ бе- резы:	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7
	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7
	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7
	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7

Эти данные ясно показываютъ, что разность между толщиной модельныхъ деревьевъ, вычисленныхъ для одной и той же группы, при различной точности измерения толщины стволовъ, заключающихся въ группѣ деревьевъ, бываетъ крайне ничтожна: она едва достигаетъ, въ единичныхъ случаяхъ, одной линии или 0,1 дюйма, что въ практикѣ не можетъ имѣть существеннаго значенія при опредѣленіи запаса насажденій, потому что разность между объемами модельныхъ деревьевъ, толщина которыхъ вычислена при различной точности измерения диаметровъ оснований стволовъ деревьевъ насажденія, бываетъ весьма незначительна.

Для изслѣдованія вліянія, въ этомъ отношеніи, болѣедробнаго образованія группъ при вычисленіи площадей оснований стволовъ модельныхъ деревьевъ, въ двухъ насажденіяхъ — А и Б — составлены были для сосны группы изъ 50 деревьевъ каждая, и кромѣ того въ одномъ насажденіи — Б — еще болѣе мелкія группы, заключающія въ себѣ по 25 деревьевъ, причемъ найдено:

Т а б л и ц а IV.

Насаждение.	Группа:	Крайние предѣлы толщины стволовъ деревьевъ въ дюймахъ:		Число деревьевъ.	Сумма площадей основанийъ стволовъ деревьевъ въ квадратныхъ футахъ, найденная при измѣреніи ихъ діаметровъ съ точностію въ дюймахъ:			
					$\frac{0,1}{(a)}$	$\frac{0,25}{(б)}$	$\frac{0,5}{(в)}$	$\frac{1,0}{(г)}$
А.	I.	0,4	— 2,5	50	1,33542	1,26391	1,34180	1,21094
	II.	2,5	— 3,0	50	2,00020	2,13270	2,00450	2,39996
	III.	3,0	— 3,4	50	2,75940	2,75030	2,72030	2,45450
	VI.	3,4	— 3,7	50	3,38450	3,49984	3,44050	3,48536
	V.	3,7	— 4,0	50	4,06332	4,12039	4,05660	4,36350
	VI.	4,0	— 4,4	50	4,81331	4,86989	4,80373	4,36350
	VII.	4,4	— 4,9	50	5,77484	5,73855	5,75549	6,08130
	VIII.	4,9	— 5,4	50	7,23460	7,19962	7,21846	6,81750
	IX.	5,4	— 6,0	50	8,94644	8,88796	8,87670	9,22150
	X.	6,1	— 7,0	50	11,62527	11,71140	11,60778	11,37730
	XI.	7,0	— 14,0	40	12,82759	13,98660	13,78264	13,97356
Б.	I.	3,5	— 6,6	50	8,36966	8,40926	8,41161	8,19758
	II.	6,6	— 7,9	50	14,62989	14,66816	14,68673	14,67462
	III.	7,9	— 8,8	50	19,37028	19,44327	19,27680	19,30790
	IV.	8,8	— 9,6	50	23,55836	23,19794	23,14895	23,91846
	V.	9,7	— 10,6	50	27,65707	27,67697	27,57745	27,95774
	VI.	10,6	— 11,5	50	33,24815	33,26266	33,27297	33,24840
	VII.	11,6	— 13,9	50	42,64808	42,80140	42,69711	42,73330
Б.	I.	3,5	— 5,7	25	3,24077	3,25848	3,19333	3,21793
	II.	5,7	— 6,6	25	5,12889	5,15078	5,21828	4,97965
	III.	6,6	— 7,3	25	6,74848	6,74799	6,80533	6,68125
	IV.	7,4	— 7,9	25	7,88141	7,92017	7,88135	7,99037
	V.	7,9	— 8,4	25	9,18951	9,26249	9,18665	8,72675
	VI.	8,4	— 8,8	25	10,18077	10,18078	10,09015	10,53115
	VII.	8,8	— 9,2	25	11,47691	11,12207	11,04475	11,04475
	VIII.	9,2	— 9,6	25	12,08145	12,07587	12,10420	11,87371
	IX.	9,7	— 10,0	25	13,09688	13,15051	13,10355	13,63525
	X.	10,0	— 10,6	25	14,56024	14,52646	14,47390	14,32240
	XI.	10,6	— 11,0	25	15,84711	15,84779	15,85382	16,49875
	XII.	11,1	— 11,5	25	17,40104	17,41487	17,41915	16,74965
	XIII.	11,6	— 12,4	25	19,51528	19,58378	19,50564	19,63500
	XIV.	12,4	— 13,9	25	23,13280	23,21762	23,15147	23,09830
	XV.	14,0	— 17,9	23	29,62769	29,70227	29,58465	29,32089

слѣдовательно:

Т а б л и ц а V.

Разность между площадями оснований стволовъ деревьевъ

Въ насажденияхъ:	Группахъ:	Число деревьевъ.	въ квадратныхъ футахъ:			въ процентахъ относительно а:		
			б—а	в—а	г—а	б—а	в—а	г—а
А.	I.	50	—0,07151	+0,00638	—0,12448	—5,36	+0,48	+9,32
	II.	50	+0,13250	+0,00430	+0,39976	+6,62	+0,21	+19,99
	III.	50	—0,00910	—0,03910	—0,30490	—0,33	—1,42	—11,05
	IV.	50	+0,11534	+0,05600	+0,10086	+3,41	+1,65	+2,98
	V.	50	+0,05707	—0,00672	+0,30018	+1,40	—0,17	+7,39
	VI.	50	+0,05658	—0,00958	—0,44981	+1,18	—0,19	—9,35
	VII.	50	—0,03629	—0,01935	+0,30646	—0,63	—0,33	+5,31
	VIII.	50	—0,03498	—0,01614	—0,41710	—0,48	—0,22	—0,58
	IX.	50	—0,05848	—0,06974	+0,27506	—0,65	—0,78	+3,07
	X.	50	+0,08613	—0,01749	—0,24797	+0,74	—0,15	—2,13
	XI.	50	+0,15901	—0,04495	+0,14597	+1,15	—0,33	+1,06
Б.	I.	50	+0,03960	+0,04195	—0,17208	+0,47	+0,50	—2,06
	II.	50	+0,03827	+0,05684	+0,04273	+0,26	+0,39	+0,20
	III.	50	+0,07299	—0,09348	—0,06238	+0,38	—0,48	—0,32
	IV.	50	—0,36042	—0,40941	—0,63990	—1,53	—1,73	—2,72
	V.	50	+0,01990	—0,08052	+0,30067	+0,07	—0,29	+1,09
	VI.	50	+0,01451	+0,02482	+0,00025	+0,04	+0,07	+0,0007
	VII.	50	+0,15332	+0,00903	+0,08522	+0,36	+0,02	+0,20
Б.	I.	25	+0,01771	—0,04744	—0,02274	+0,55	—1,46	—0,70
	II.	25	+0,02189	+0,08939	—0,14924	+0,42	+1,74	—2,91
	III.	25	—0,00049	+0,05690	—0,06723	—0,007	+0,87	—0,99
	IV.	25	+0,03876	—0,00006	+0,10896	+0,49	—0,0007	+1,38
	V.	25	+0,07298	—0,00286	—0,46276	+0,79	—0,03	—5,04
	VI.	25	+0,00001	—0,09062	+0,40038	+0,0001	—0,89	+3,93
	VII.	25	—0,35484	—0,43216	—0,43216	—3,09	—3,76	—3,76
	VIII.	25	—0,00558	+0,02275	—0,20774	—0,05	+0,19	—1,72
	IX.	25	+0,05368	+0,00772	+0,53942	+0,41	+0,06	+4,12
	X.	25	—0,03378	—0,08634	—0,23775	—0,23	—0,59	—1,63
	XI.	25	+0,00068	+0,00671	+0,65164	+0,004	+0,04	+4,11
	XII.	25	+0,01383	+0,01811	—0,65139	+0,08	+0,10	—3,74
	XIII.	25	+0,06850	—0,00964	+0,11972	+0,35	—0,05	+0,61
	XIV.	25	+0,08482	+0,01867	—0,03450	+0,37	+0,08	—0,15
	XV.	23	+0,07458	—0,04304	—0,30680	+0,25	—0,14	—1,03



Если сгруппировать эти цифры, то оказывается, что при распределении деревьев группами, по 50 в каждой, в насажденияхъ:

		А.						Б.					
		0,25		0,5		1,0		0,25		0,5		1,0	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
когда точность измерения была:		—	2	2	6	—	—	6	—	4	2	3	1
найденно число погрѣшностей:	до 0,3 $\frac{0}{0}$	1	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
	1,0 $\frac{0}{0}$	3	—	1	1	1	—	1	—	1	1	—	—
	2,0 $\frac{0}{0}$	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
	3,0 $\frac{0}{0}$	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	4,0 $\frac{0}{0}$	1	1	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—
	болѣе 5,0 $\frac{0}{0}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Послѣ распределения деревьевъ насаждения Б в пятнадцати группахъ, заключающихъ в себѣ каждая по 25 деревьевъ, найденно:

при точности измерения в дюймахъ:

		0,25		0,5		1,0	
		+	-	+	-	+	-
число погрѣшностей:	до 0,3 $\frac{0}{0}$	9	3	5	4	—	1
	1,0 $\frac{0}{0}$	2	—	1	2	1	2
	2,0 $\frac{0}{0}$	—	—	1	1	1	3
	3,0 $\frac{0}{0}$	—	—	—	—	—	1
	4,0 $\frac{0}{0}$	—	—	—	—	1	2
	5,0 $\frac{0}{0}$	—	—	—	—	2	—
	болѣе 5,0 $\frac{0}{0}$	—	—	—	—	—	1

Но и при образовании группъ в 50 и 25 деревьевъ разность между диаметрами основаній стволовъ модельныхъ деревьевъ, одной и той же группы, при различной точности измерения толщины принадлежащихъ къ ней деревьевъ, бываетъ довольно незначительна и только в *одномъ случаѣ* достигаетъ до 0,3 дюйма и в *семи*—0,2 дюйма, обыкновенно же—в 25 изъ 33, т. е. в 76%—она не превышаетъ 0,1 дюйма, какъ это видно изъ

Т а б л и ц ы VI.

Диаметры основаній модельныхъ деревьевъ в дюймахъ:

в ъ г р у п п а х ъ :

а) при образовании группъ в 50 деревьевъ:

Насаждение.	При точности измерения в дюймахъ:	в ъ г р у п п а х ъ :														
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
А.	0,1	2,2	2,7	3,2	3,5	3,9	4,2	4,7	5,25	5,75	6,5	7,1	—	—	—	—
	0,25	2,1	2,8	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	5,1	5,7	6,6	7,2	—	—	—	—
	0,5	2,2	2,7	3,2	3,5	3,9	4,2	4,7	5,2	5,7	6,5	7,1	—	—	—	—
	1,0	2,1	3,0	3,0	3,6	4,0	4,0	4,75	5,0	5,8	6,5	7,2	—	—	—	—
Б.	0,1	5,5	7,3	8,4	9,3	10,1	11,0	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,25	5,5	7,3	8,4	9,25	10,1	11,0	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,5	5,5	7,3	8,4	9,25	10,1	11,0	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,0	5,5	7,3	8,4	9,2	10,2	11,0	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—

б) при образовании группъ в 25 деревьевъ:

Б.	0,1	4,9	6,1	7,1	7,6	8,2	8,6	9,2	9,4	9,8	10,3	10,75	11,3	12,0	13,0	14,75
	0,25	4,9	6,1	7,1	7,7	8,25	8,6	9,1	9,4	9,8	10,3	10,75	11,3	12,0	13,0	14,7
	0,5	4,8	6,2	7,1	7,6	8,2	8,6	9,0	9,4	9,8	10,3	10,75	11,3	12,0	13,0	14,7
	1,0	4,9	6,0	7,0	7,7	8,1	8,8	9,0	9,3	10,0	10,2	11,0	11,1	12,0	13,0	14,7

На основаніи этихъ результатовъ нашихъ изслѣдованій мы приходимъ къ заключенію, что *при вычисленіи размѣровъ модельныхъ деревьевъ, даже для весьма небольшихъ группъ*—въ 25 деревьевъ—*точность измѣренія толщины стволовъ въ таксирваемомъ насажденіи весьма мало вліяетъ на измѣненіе этихъ величинъ*, потому что, хотя относительная (въ процентахъ) величина разности между діаметрами основаній модельныхъ деревьевъ, вычисленными при точности измѣренія всѣхъ деревьевъ до 0,1 и 1,0 дюйма, и бываетъ довольно значительна, но абсолютно она ничтожна—какъ maximum достигаетъ до 0,3 дюйма. Конечно, и эта ошибка въ опредѣленіи толщины модельнаго дерева безъ сомнѣнія вліяетъ на вѣрность вычисленія древеснаго запаса данной группы, но она выкупается нѣкоторымъ образомъ увеличеніемъ быстроты оцѣнки, или, что одно и тоже, сбереженіемъ времени, употребляемаго на производство послѣдней. Такъ какъ при нашихъ изслѣдованіяхъ обмѣръ деревьевъ производился не съ исключительною, спеціальною цѣлью рѣшенія разсматриваемаго вопроса, то поэтому мы и не можемъ опредѣлить на сколько дробность дѣленій скалы мѣрной вилки вліяетъ на быстроту измѣренія толщины стволовъ деревьевъ, но относительно времени, затрачиваемаго на производство вычисленій площадей основаній стволовъ и толщины модельныхъ деревьевъ, при различной точности измѣренія діаметровъ первыхъ, собраны нами нѣкоторыя данныя. На основаніи ихъ оказывается, что, смотря по большому или меньшему разнообразію діаметровъ основаній стволовъ деревьевъ, зачисленныхъ въ каждую группу, потребуется на это различное количество времени, но отношеніе между цифрами его расхода при различной точности измѣренія остается во всѣхъ группахъ *приблизительно* одно и тоже. Такъ на вычисленіе площадей основаній стволовъ *десяти пробныхъ сотенъ деревьевъ*

при точности измѣренія ихъ діаметровъ въ дюймахъ:

	0,1	0,25	0,5	1,0	*)	
	у п о т р е б л е н о			м п н у т ь:		
	18	12	10	6	3	
	15	7	5½	3	1	
	23	14	9	4	2	
	19	12	8	7	3	
	24	16	12	10	6	
	12	6	5	4	1½	
	15	8	6	3	1½	
	10	6	4	3	1	
	14	8	5	4	2	
	17	11	8	5	2	
или среднее:	17	10	7	5	2½	

\*) Площади основаній стволовъ деревьевъ, при измѣреніи ихъ діаметровъ съ точностію до 1,0 дюйма, вычислялись двояко: α) при помощи таблицы площадей круговъ и β) по таблицамъ объемовъ цилиндровъ.

т. е. при измѣреніи толщины стволовъ деревьевъ съ точностію до 1,0 дюйма на вычисленіе площадей ихъ основаній и размѣровъ модельныхъ деревьевъ потребуется *отъ 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 7 разъ меньше* времени, чѣмъ на тоже вычисленіе при измѣреніи толщины съ точностію до 0,1 дюйма.

Отсюда мы дѣлаемъ выводъ: *при обыкновенныхъ таксаціонныхъ работахъ классы толщины стволовъ деревьевъ могутъ быть приняты въ одинъ дюймъ*, такъ какъ при этомъ не только получаются достаточно точные результаты, но вмѣстѣ съ тѣмъ, при употребленіи таблицъ объемовъ цилиндровъ, значительно сберегается время, расходуемое на производство вычисленій. Такой выводъ ни малѣйше не противорѣчитъ высказанному выше положенію Густава Гейера, что «вычисленіе запаса насажденій будетъ тѣмъ вѣрнѣе, чѣмъ меньше разность между двумя сосѣдними классами толщины;» напротивъ того, руководствуясь имъ, при строго научныхъ, статическихъ изслѣдованіяхъ слѣдуетъ выбирать классы толщины меньшей величины, чѣмъ одинъ дюймъ, а именно отъ 0,1 до 0,3 дюйма.

Что касается вопроса какое вліяніе на вѣрность опредѣленія площадей основаній стволовъ деревьевъ, въ таксируемомъ насажденіи, обнаруживаетъ постепенное увеличеніе величины классовъ толщины, начиная отъ одного дюйма, то его въ общемъ трудно рѣшить, хотя нельзя ни замѣтить, что въ каждомъ данномъ случаѣ представляется для этого особенное, частное рѣшеніе: здѣсь все зависить отъ того, деревья какихъ классовъ толщины преобладаютъ въ оцѣниваемой группѣ. Для поясненія мы приведемъ, въ видѣ примѣра, сосну I и II сотенныхъ группъ въ насажденіи Б, въ которыхъ площади основаній стволовъ деревьевъ вычислены при различной точности измѣренія діаметровъ ихъ основаній, начиная отъ 0,1 до 6,5 дюймовъ:

Точность измѣренія толщины деревьевъ въ дюймахъ:	Сумма площадей основаній стволовъ деревьевъ въ квадратныхъ футахъ въ группахъ:	
	I	II
0,1	22,99955	42,92864
0,25	23,07742	42,64121
0,5	23,09834	42,42575
1,0	22,86920	42,22636
1,5	23,94794	46,30326
2,0	23,81226	42,36792
2,5	18,54398	43,80355
3,0	22,74666	44,17900
3,5	23,11708	44,09885
4,0	25,74400	34,90700
4,5	26,94880	44,17900
5,0	19,36184	52,90476
5,5	16,49900	58,57060
6,0	19,63500	41,42985
6,5	23,04400	23,01400

Если въ I группѣ, при точности измѣренія толщины 6,5 дюйма, получились весьма вѣрные результаты, далеко превышающіе найденные при большей точности—2,5, 5,0, 5,5 и 6,0 дюймахъ, то это объясняется преобладаніемъ въ этой сотнѣ деревьевъ толщиной въ 6—8 дюймовъ, которые, при точности измѣренія 2,5 и 5,0 дюймовъ, въ большинствѣ зачисляются въ низшій классъ—5 дюймовая, а при точности 5,5 и 6,0 дюймовъ—исключительно въ однѣ низшіе классы—5,5 и 6,0 дюймовые. Тоже самое можно замѣтить и о деревьяхъ II группы, заключающихся по толщинѣ между 7,5 и 9,6 дюймами, которыя при точности измѣренія 6,5 дюйма всѣ должны быть зачислены въ первый классъ, т. е. приняты за 6,5 дюймовая, при точности же 5,0 дюймовъ наоборотъ: значительное большинство ихъ (96 изъ 100) относятся къ высшему классу—10 дюймовымъ.

При точности измѣренія толщины стволовъ деревьевъ 2,0 дюйма въ обѣихъ группахъ, получились вполне точные результаты—погрѣшность не превышала  $+3,5\%$  и  $-1,3\%$  по площади основаній и  $\pm 0,1$  дюйма по діаметрамъ основаній стволовъ модельныхъ деревьевъ, что говоритъ въ пользу мнѣнія А. Ф. Рудскаго о величинѣ классовъ толщины въ *одинъ вершокъ*. Конечно, по двумъ группамъ трудно судить объ остальныхъ, и дѣлать общее заключеніе, но мы думаемъ, что если принять, на основаніи вышеизложенныхъ результатовъ нашихъ изслѣдованій, точность измѣренія діаметровъ основаній стволовъ деревьевъ въ *одинъ дюймъ*, то при производствѣ измѣренія толщины стволовъ и вычисленіи площадей ихъ основаній едва ли потребуется больше времени, а слѣдовательно и денежныхъ издержекъ, чѣмъ при классахъ толщины въ *одинъ вершокъ* и потому однодюймовые классы толщины слѣдуетъ признать вполне пригодными для обыкновенныхъ таксаціонныхъ работъ.

В. Т. Собичевскій.