

сеянцев сосны обыкновенной. М., 1970. 3. Победов В.С. Применение удобрений в лесном хозяйстве. М., 1972. 4. Победов В.С., Волчков В.Е. Влияние азотного удобрения на хвою сосны. - В сб.: Лесохозяйств. наука и практика. Минск, 1973, вып. 23.

УДК 634.0.56

В.С. Мирошников, канд.с.-х.наук

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ХОД РОСТА СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Исследование продуктивности сосновых древостоев различного происхождения проведено методом сопоставления таксационных показателей насаждений по таблицам хода роста в различные возрастные периоды. За основу таблиц хода роста сосновых древостоев искусственного происхождения приняты таблицы 1971 г., дополненные новыми материалами пробных площадей, заложенных в древостоях старших возрастов и доведенные до 90-летнего возраста. При составлении таблиц хода роста искусственного происхождения использовались материалы 384 пробных площадей. Ход роста сосновых древостоев естественного происхождения исследовался на материалах 282 пробных площадей. Во время сбора материалов особое внимание уделялось изучению почвенно-типологических взаимосвязей и условий произрастания сосновых древостоев.

Условия, в которых произрастают сосновые древостои пробных площадей, характеризуются дерново-подзолистыми типами лесных почв. Насаждения I^A - I классов бонитета произрастают на сильно и среднеподзоленных лёссовидных суглинках и тяжелой супеси. Для древостоев II - III классов бонитета характерны средне- и слабоподзоленные почвы, развивающиеся на супеси или песке связном, подстилаемые песком рыхлым.

Количественные изменения таксационных показателей во времени устанавливались на основе широкого использования графо-аналитического моделирования текущего прироста по всем таксационным показателям. Моделирование позволило установить закономерные количественные изменения и расчленить сложные биологические процессы, происходящие при росте и развитии сосновых насаждений. В основу первоначальной группировки экспериментального материала положен принцип

Таблица 1. Ход роста сосновых древостоев Белоруссии

Возраст, лет	Средние		Число стволов, шт.	Сумма площадей сечений	Видовое число 0,001	Запас, м ³	Изменение запаса, м		Прирост, м		Вырубаемая древесина		Общая производительность
	h, м	d, см					текущий	средний	текущий	средний	шт.	м ³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I ^a класс бонитета													
10	<u>3,2</u> 5,0	<u>5,0</u> 5,7	<u>6250</u> 6845	<u>12,5</u> 18,5	<u>854</u> 625	<u>34</u> 58	<u>3,4</u> 10,6	<u>3,6</u> 5,8	<u>3,6</u> 10,6	<u>3,6</u> 5,8	<u>3530</u> 1885	<u>0,8</u> 0,3	<u>36</u> 58
20	<u>9,2</u> 11,9	<u>9,2</u> 10,3	<u>2935</u> 3530	<u>19,6</u> 31,3	<u>536</u> 515	<u>97</u> 191	<u>7,5</u> 13,4	<u>4,9</u> 9,5	<u>8,0</u> 14,0	<u>5,3</u> 9,7	<u>1265</u> 1470	<u>2,6</u> 2,9	<u>105</u> 195
30	<u>14,9</u> 17,0	<u>13,7</u> 15,1	<u>1735</u> 2015	<u>25,4</u> 36,3	<u>487</u> 490	<u>175</u> 310	<u>9,0</u> 11,3	<u>5,8</u> 10,3	<u>10,5</u> 13,6	<u>6,8</u> 11,1	<u>440</u> 605	<u>7,3</u> 12,0	<u>205</u> 332
40	<u>19,3</u> 20,8	<u>17,9</u> 19,8	<u>1250</u> 1305	<u>30,0</u> 40,0	<u>469</u> 478	<u>273</u> 399	<u>8,7</u> 8,3	<u>4,8</u> 10,0	<u>11,6</u> 12,5	<u>8,0</u> 11,5	<u>200</u> 290	<u>14,7</u> 21,4	<u>319</u> 461
50	<u>22,7</u> 28,6	<u>21,7</u> 24,2	<u>995</u> 925	<u>33,6</u> 41,8	<u>457</u> 472	<u>351</u> 466	<u>7,5</u> 6,2	<u>7,0</u> 9,3	<u>11,7</u> 11,2	<u>8,7</u> 11,5	<u>115</u> 165	<u>21,1</u> 25,2	<u>436</u> 576
60	<u>25,2</u> 25,8	<u>25,3</u> 28,0	<u>800</u> 700	<u>36,5</u> 42,8	<u>454</u> 468	<u>417</u> 516	<u>6,4</u> 4,7	<u>7,0</u> 8,6	<u>11,0</u> 9,8	<u>9,1</u> 11,3	<u>95</u> 95	<u>23,1</u> 25,5	<u>548</u> 678
70	<u>27,0</u> 27,5	<u>28,4</u> 31,1	<u>660</u> 555	<u>38,8</u> 43,3	<u>450</u> 466	<u>472</u> 553	<u>5,3</u> 3,4	<u>6,8</u> 7,9	<u>9,8</u> 8,2	<u>9,3</u> 10,9	<u>65</u> 65	<u>22,4</u> 24,1	<u>649</u> 764
80	<u>28,4</u> 28,6	<u>31,3</u> 33,5	<u>550</u> 490	<u>40,7</u> 43,6	<u>448</u> 464	<u>518</u> 577	<u>4,3</u> 2,1	<u>6,5</u> 7,2	<u>8,5</u> 6,5	<u>9,2</u> 10,4	<u>90</u> 25	<u>21,1</u> 22,1	<u>737</u> 834
90	<u>29,4</u> 29,2	<u>33,9</u> 35,1	<u>480</u> 447	<u>42,3</u> 43,8	<u>446</u> 460	<u>554</u> 588	<u>3,4</u> 0,8	<u>6,1</u> 6,5	<u>7,4</u> 4,7	<u>9,0</u> 9,8	<u>30</u> 20	<u>19,9</u> 19,6	<u>814</u> 885
I класс бонитета													
10	<u>2,6</u> 4,1	<u>4,3</u> 5,2	<u>7440</u> 7315	<u>10,2</u> 15,7	<u>973</u> 715	<u>26</u> 46	<u>2,6</u> 8,2	<u>2,6</u> 4,6	<u>2,9</u> 8,2	<u>2,9</u> 4,6	<u>2700</u> 1525	<u>1,5</u> 0,2	<u>29</u> 47
20	<u>7,8</u> 10,0	<u>7,8</u> 9,1	<u>4130</u> 4265	<u>16,8</u> 27,5	<u>501</u> 541	<u>72</u> 153	<u>5,4</u> 10,9	<u>3,6</u> 7,7	<u>6,4</u> 11,4	<u>4,2</u> 7,8	<u>1400</u> 1410	<u>5,1</u> 2,4	<u>85</u> 157
30	<u>12,8</u> 14,7	<u>11,7</u> 13,3	<u>2461</u> 2575	<u>22,2</u> 33,4	<u>515</u> 504	<u>140</u> 255	<u>7,0</u> 9,8	<u>4,7</u> 8,5	<u>8,7</u> 11,6	<u>5,6</u> 9,1	<u>664</u> 695	<u>8,2</u> 8,9	<u>166</u> 273
40	<u>16,7</u> 18,3	<u>15,6</u> 17,4	<u>1687</u> 1695	<u>26,4</u> 36,9	<u>477</u> 491	<u>211</u> 336	<u>7,1</u> 7,6	<u>5,3</u> 8,4	<u>10,0</u> 10,1	<u>6,6</u> 9,6	<u>314</u> 375	<u>14,3</u> 16,9	<u>262</u> 385
50	<u>19,8</u> 20,1	<u>19,1</u> 21,4	<u>1318</u> 1185	<u>29,8</u> 39,1	<u>467</u> 482	<u>276</u> 399	<u>6,2</u> 5,9	<u>5,5</u> 8,0	<u>10,3</u> 10,2	<u>7,3</u> 9,9	<u>156</u> 225	<u>20,1</u> 21,4	<u>365</u> 488
60	<u>22,2</u> 23,0	<u>22,3</u> 25,0	<u>1063</u> 865	<u>32,6</u> 40,5	<u>459</u> 478	<u>332</u> 447	<u>5,4</u> 4,5	<u>5,5</u> 7,5	<u>9,8</u> 9,1	<u>7,6</u> 9,7	<u>124</u> 140	<u>22,3</u> 22,9	<u>465</u> 582
70	<u>23,9</u> 24,6	<u>25,3</u> 27,9	<u>860</u> 675	<u>34,8</u> 41,3	<u>456</u> 474	<u>378</u> 484	<u>4,6</u> 3,3	<u>5,4</u> 6,9	<u>8,9</u> 7,7	<u>7,9</u> 8,4	<u>90</u> 80	<u>21,6</u> 22,2	<u>556</u> 663
80	<u>25,2</u> 25,6	<u>27,9</u> 30,2	<u>713</u> 580	<u>36,8</u> 41,8	<u>454</u> 470	<u>418</u> 507	<u>3,8</u> 2,0	<u>5,2</u> 6,3	<u>7,9</u> 6,1	<u>7,9</u> 9,1	<u>67</u> 35	<u>20,3</u> 20,8	<u>637</u> 728
90	<u>26,1</u> 26,1	<u>30,8</u> 31,7	<u>620</u> 517	<u>38,5</u> 42,2	<u>451</u> 466	<u>451</u> 517	<u>3,2</u> 0,7	<u>5,0</u> 5,7	<u>7,0</u> 4,4	<u>8,0</u> 8,6	<u>40</u> 30	<u>18,9</u> 18,4	<u>709</u> 776
II класс бонитета													
10	<u>2,0</u> 3,1	<u>3,6</u> 4,6	<u>8525</u> 7840	<u>7,8</u> 12,7	- 840	<u>20</u> 33	<u>2,0</u> 5,8	<u>2,0</u> 3,3	<u>2,2</u> 5,9	<u>2,2</u> 3,4	<u>2035</u> 1100	<u>1,0</u> 0,2	<u>22</u> 34

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20	<u>6,3</u> <u>8,1</u>	<u>6,5</u> <u>8,0</u>	<u>5225</u> <u>5035</u>	<u>13,9</u> <u>23,5</u>	<u>803</u> <u>580</u>	<u>43</u> <u>115</u>	<u>3,78</u> <u>8,5</u>	<u>2,13</u> <u>5,8</u>	<u>4,8</u> <u>8,9</u>	<u>3,2</u> <u>5,8</u>	<u>1535</u> <u>1350</u>	<u>5,1</u> <u>1,7</u>	<u>63</u> <u>118</u>
30	<u>10,6</u> <u>12,5</u>	<u>9,8</u> <u>11,5</u>	<u>3095</u> <u>3185</u>	<u>18,9</u> <u>29,7</u>	<u>519</u> <u>522</u>	<u>103</u> <u>200</u>	<u>5,4</u> <u>8,4</u>	<u>3,5</u> <u>6,7</u>	<u>6,9</u> <u>9,5</u>	<u>4,3</u> <u>7,0</u>	<u>885</u> <u>785</u>	<u>7,5</u> <u>5,7</u>	<u>127</u> <u>212</u>
40	<u>14,2</u> <u>15,8</u>	<u>13,2</u> <u>15,1</u>	<u>2033</u> <u>2165</u>	<u>22,8</u> <u>33,6</u>	<u>491</u> <u>503</u>	<u>158</u> <u>273</u>	<u>5,5</u> <u>6,9</u>	<u>4,0</u> <u>6,8</u>	<u>8,2</u> <u>9,4</u>	<u>5,2</u> <u>7,6</u>	<u>427</u> <u>445</u>	<u>13,8</u> <u>12,9</u>	<u>207</u> <u>306</u>
50	<u>17,0</u> <u>18,3</u>	<u>18,4</u> <u>18,6</u>	<u>1548</u> <u>1525</u>	<u>25,9</u> <u>36,2</u>	<u>472</u> <u>494</u>	<u>209</u> <u>332</u>	<u>5,0</u> <u>5,6</u>	<u>4,2</u> <u>6,6</u>	<u>8,8</u> <u>8,1</u>	<u>5,9</u> <u>8,0</u>	<u>198</u> <u>280</u>	<u>19,2</u> <u>17,8</u>	<u>294</u> <u>398</u>
60	<u>19,2</u> <u>20,2</u>	<u>19,4</u> <u>21,8</u>	<u>1233</u> <u>1120</u>	<u>28,5</u> <u>37,9</u>	<u>488</u> <u>488</u>	<u>255</u> <u>378</u>	<u>4,5</u> <u>4,3</u>	<u>4,2</u> <u>6,3</u>	<u>8,7</u> <u>8,3</u>	<u>6,4</u> <u>8,1</u>	<u>152</u> <u>180</u>	<u>21,0</u> <u>20,2</u>	<u>382</u> <u>484</u>
70	<u>20,8</u> <u>21,7</u>	<u>22,2</u> <u>24,3</u>	<u>979</u> <u>885</u>	<u>30,8</u> <u>39,1</u>	<u>485</u> <u>484</u>	<u>296</u> <u>411</u>	<u>4,0</u> <u>3,0</u>	<u>4,2</u> <u>5,9</u>	<u>8,0</u> <u>7,2</u>	<u>6,8</u> <u>8,0</u>	<u>115</u> <u>100</u>	<u>20,3</u> <u>20,9</u>	<u>464</u> <u>558</u>
80	<u>22,0</u> <u>22,8</u>	<u>24,7</u> <u>26,7</u>	<u>795</u> <u>755</u>	<u>32,8</u> <u>39,9</u>	<u>481</u> <u>479</u>	<u>332</u> <u>433</u>	<u>3,5</u> <u>1,9</u>	<u>4,2</u> <u>5,4</u>	<u>7,2</u> <u>5,7</u>	<u>6,7</u> <u>7,8</u>	<u>84</u> <u>55</u>	<u>18,7</u> <u>19,3</u>	<u>538</u> <u>621</u>
90	<u>22,8</u> <u>23,1</u>	<u>26,9</u> <u>28,1</u>	<u>678</u> <u>670</u>	<u>34,7</u> <u>40,7</u>	<u>459</u> <u>475</u>	<u>383</u> <u>442</u>	<u>3,0</u> <u>0,6</u>	<u>4,0</u> <u>4,9</u>	<u>6,5</u> <u>4,1</u>	<u>6,7</u> <u>7,4</u>	<u>50</u> <u>40</u>	<u>17,6</u> <u>17,3</u>	<u>605</u> <u>685</u>
III класс бонитета													
10	<u>1,4</u> <u>2,2</u>	<u>3,0</u> <u>3,8</u>	<u>9610</u> <u>8285</u>	<u>6,4</u> <u>9,5</u>	-	<u>14</u> <u>21</u>	<u>1,4</u> <u>3,5</u>	<u>1,4</u> <u>2,1</u>	<u>1,5</u> <u>3,6</u>	<u>1,5</u> <u>2,2</u>	<u>1280</u> <u>745</u>	<u>0,35</u> <u>0,1</u>	<u>15</u> <u>21</u>
20	<u>4,9</u> <u>8,3</u>	<u>5,2</u> <u>6,5</u>	<u>6320</u> <u>5610</u>	<u>12,1</u> <u>18,3</u>	<u>658</u> <u>645</u>	<u>89</u> <u>79</u>	<u>2,9</u> <u>6,3</u>	<u>2,0</u> <u>3,9</u>	<u>3,2</u> <u>6,3</u>	<u>2,1</u> <u>4,0</u>	<u>1670</u> <u>1300</u>	<u>1,1</u> <u>0,4</u>	<u>42</u> <u>79</u>
30	<u>8,5</u> <u>10,3</u>	<u>7,9</u> <u>9,4</u>	<u>3720</u> <u>3610</u>	<u>16,6</u> <u>25,8</u>	<u>547</u> <u>553</u>	<u>77</u> <u>146</u>	<u>4,1</u> <u>6,9</u>	<u>2,6</u> <u>4,9</u>	<u>5,1</u> <u>7,5</u>	<u>3,0</u> <u>5,0</u>	<u>1110</u> <u>855</u>	<u>4,9</u> <u>2,9</u>	<u>89</u> <u>151</u>
40	<u>11,6</u> <u>13,4</u>	<u>10,9</u> <u>12,6</u>	<u>2370</u> <u>2625</u>	<u>20,1</u> <u>30,2</u>	<u>509</u> <u>520</u>	<u>119</u> <u>211</u>	<u>4,3</u> <u>6,3</u>	<u>3,0</u> <u>5,3</u>	<u>6,5</u> <u>7,9</u>	<u>3,8</u> <u>5,7</u>	<u>540</u> <u>525</u>	<u>11,0</u> <u>8,0</u>	<u>150</u> <u>229</u>
50	<u>14,2</u> <u>15,7</u>	<u>13,9</u> <u>15,7</u>	<u>1770</u> <u>1835</u>	<u>23,0</u> <u>33,2</u>	<u>491</u> <u>506</u>	<u>181</u> <u>286</u>	<u>4,1</u> <u>5,3</u>	<u>3,2</u> <u>5,3</u>	<u>7,4</u> <u>8,0</u>	<u>4,5</u> <u>6,2</u>	<u>240</u> <u>350</u>	<u>16,5</u> <u>14,0</u>	<u>223</u> <u>310</u>
60	<u>16,2</u> <u>17,5</u>	<u>16,6</u> <u>18,5</u>	<u>1395</u> <u>1350</u>	<u>25,4</u> <u>35,2</u>	<u>481</u> <u>499</u>	<u>198</u> <u>309</u>	<u>3,7</u> <u>4,0</u>	<u>3,3</u> <u>5,2</u>	<u>7,5</u> <u>7,8</u>	<u>5,0</u> <u>6,5</u>	<u>190</u> <u>205</u>	<u>19,4</u> <u>17,8</u>	<u>298</u> <u>387</u>
70	<u>17,6</u> <u>18,9</u>	<u>19,2</u> <u>21,1</u>	<u>1090</u> <u>1065</u>	<u>27,7</u> <u>36,7</u>	<u>475</u> <u>493</u>	<u>232</u> <u>341</u>	<u>3,3</u> <u>2,9</u>	<u>3,3</u> <u>4,9</u>	<u>7,2</u> <u>6,7</u>	<u>5,3</u> <u>6,5</u>	<u>140</u> <u>125</u>	<u>19,3</u> <u>19,1</u>	<u>371</u> <u>457</u>
80	<u>18,7</u> <u>19,7</u>	<u>21,5</u> <u>23,1</u>	<u>870</u> <u>895</u>	<u>29,9</u> <u>37,9</u>	<u>470</u> <u>487</u>	<u>263</u> <u>361</u>	<u>3,0</u> <u>1,7</u>	<u>3,3</u> <u>4,5</u>	<u>6,6</u> <u>5,3</u>	<u>5,5</u> <u>6,4</u>	<u>100</u> <u>75</u>	<u>17,9</u> <u>18,2</u>	<u>438</u> <u>514</u>
90	<u>19,8</u> <u>20,1</u>	<u>24,3</u> <u>24,5</u>	<u>690</u> <u>785</u>	<u>33,0</u> <u>38,9</u>	<u>467</u> <u>482</u>	<u>304</u> <u>369</u>	<u>2,6</u> <u>0,5</u>	<u>3,2</u> <u>4,1</u>	<u>5,7</u> <u>3,7</u>	<u>5,6</u> <u>8,2</u>	<u>40</u> <u>50</u>	<u>15,8</u> <u>16,1</u>	<u>529</u> <u>555</u>

Примечание. Числитель - естественное происхождение, знаменатель - искусственное. систематизации по типам леса и возрастам с последующим установлением классов бонитета.

Для надежного и правильного выявления динамики таксационных показателей во времени была произведена обработка материалов всех классов бонитета (или типа леса) в пределах каждого таксационного показателя с графическим построением модели текущего прироста. Это позволило установить ход роста рассматриваемого таксационного показателя последовательным суммированием периодических текущих приростов с последующим установлением модели хода роста, сглаженной кор-

реляционными уравнениями с параметрами, вычисленными на ЭВМ "Минск-22".

Метод исследования через текущий прирост позволил установить динамику изменения таксационных показателей во времени, увязать их между собой так, чтобы они соответствовали тем математическим зависимостям, которые имеют место между таксационными показателями в насаждениях.

Полная увязка зависимостей между таксационными признаками свидетельствует о правильном построении моделей исследуемых показателей, надежности методики исследования хода роста древостоев и высоком качестве и достоверности самих таблиц.

Исследование роста сосновых древостоев естественного и искусственного происхождения проведено по пятилетним периодам, поэтому и модели текущих приростов всех таксационных показателей строились на базе периодического текущего прироста за пять лет.

Выполненные в строгой последовательности расчеты позволили составить таблицы хода роста (табл. 1).

На формирование и рост насаждений различного происхождения влияет сложный комплекс многочисленных факторов, главнейшие из которых - наличие почвенного питания, тепла и влаги. Но и при равных условиях произрастания на процесс роста и формирования влияет происхождение. Быстрый рост насаждений искусственного происхождения в первой генерации объясняется агротехникой их создания: предварительной обработкой почвы, правильным размещением посадочных мест, посадкой отборными сеянцами, регулярным уходом за культурами и др.

Сопоставляя показатели таблиц, обнаруживается лучший рост сосновых культур до 70 - 80 лет. Превышение роста сосновых древостоев искусственного происхождения особенно заметно в возрасте молодняков. Так, в 30 лет их общая продуктивность превосходит на 39%, а в 80 только на 12%. Данные таблицы позволяют установить возраст количественной спелости, при котором средний прирост по запасу достигает максимальной величины. Кульминация среднего прироста обычно наступает в возрасте, когда текущий прирост тех же признаков выравнивается со средним приростом.

Пользуясь данными таблиц хода роста, можно установить, что количественная спелость в древостоях искусственного происхождения I^a - I классов бонитета наступает в 50 - 55 лет, в насаждениях II - III классов бонитета - в возрасте 65-75 лет.

Выводы. Количественная спелость в культурах наступает раньше, чем в соответствующих древостоях примерно на один класс возраста. Наши выводы подтверждаются работами В.И. Рубцова, В.П. Тимофеева, В.А. Бугаева, В.В.Успенского и др.

УДК 634.0.561

О.А. Трулль, канд.с.-х.наук

ВАРИИРОВАНИЕ ТАКСАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ЧЕРНООЛЬХОВОГО ДРЕВОСТОЯ ПО СТУПЕНЯМ ТОЛЩИНЫ

В настоящей работе представлены результаты исследования степени варьирования диаметров, высот, объемов стволов, периодического текущего прироста за 5 лет по объему и высоте в составе четырехсантиметровых ступеней толщины и всего древостоя. Четырехсантиметровые ступени толщины приняты в качестве общих групп, применяемых во всех древостоях в системе лесного хозяйства. Исследование проведено на базе известного в математической статистике теоретического положения о правиле сложения дисперсий: $\sigma^2 = \sigma_i^2 + \bar{\sigma}^2$, где σ^2 - общая дисперсия признака в составе всего древостоя; σ_i^2 - межгрупповая дисперсия признака; $\bar{\sigma}^2$ - средневзвешенная дисперсия признака из внутригрупповых дисперсий по ступеням толщины, равная случайной дисперсии.

Указанные типы дисперсий вычислялись, исходя из суммы квадратов отклонений:

1) общая сумма квадратов в древостое $\sum \alpha^2 = \sum (v_i - M)^2$;

2) межгрупповая сумма квадратов в древостое $\sum \alpha_i^2 = \sum (\bar{v}_i - M)^2 n_i$;

3) внутригрупповые суммы квадратов в ступенях толщины $\sum \alpha_k^2 = \sum (v_i - \bar{v}_i)^2$, где M - среднееарифметическое значение признака в древостое - во всей совокупности; v_i - значения отдельных вариантов признака; \bar{v}_i - среднееарифметические значения признака по отдельным ступеням толщины - группам.

Случайная средневзвешенная дисперсия признака всего древостоя вычислялась из внутригрупповых дисперсий по формуле

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sigma_1^2(n_1 - 1) + \sigma_2^2(n_2 - 1) + \dots + \sigma_k^2(n_k - 1)}{n - k}$$