

## ЗАПАС ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ

Осипенко А.Е., Залесов С.В.

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»*

Проанализирована производительность 59–61-летних искусственных насаждений сосны обыкновенной, созданных в условиях ленточных боров Алтайского края. Экспериментально подтверждена целесообразность закрепления песков посадкой ивы остролистной (*Salix acutifolia* Willd.) за два года до создания лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Установлено, что в условиях типа леса сухой бор пологих всхолмлений максимальным запасом характеризуется искусственными насаждениями, созданными на серединах и у основания всхолмлений. Лучший результат в выращивании искусственных насаждений достигается при чередовании десяти рядов сосны обыкновенной с двумя рядами ивы остролистной. При ширине междурядий 1,2 м и густоте посадки 7,5 тыс. шт./га данные насаждения в 60-летнем возрасте имеют запас древесины до 747 м<sup>3</sup>/га. Худшими показателями запаса характеризуются насаждения, созданные на вершинах всхолмлений с густотой посадки 5,0 тыс. шт./га, а также на средних частях всхолмлений густотой 9,0 тыс. шт./га, когда 20 рядов сосны обыкновенной чередуются с 5 рядами ивы остролистной. Чистые культуры сосны без ивы остролистной не показали преимуществ в запасе древостоев. Древостой, характеризующиеся максимальными запасами, имеют минимальные показатели класса роста по Крафту, т.е. максимальную долю деревьев II и I классов.

Ключевые слова: искусственное лесовосстановление, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), закрепление песков, ива остролистная (*Salix acutifolia* Willd.), производительность, запас.

## DEPOSIT OF ARTIFICIAL PINE STANDS IN ARID CONDITIONS

Osipenko A.S., Zalesov S.V.

*FGBOU VPO «The Ural state forest engineering University»*

The article touches upon productivity of 59–61-aged artificial stands of common pine formed on striped piny wood in altaykray. At has been proved experimentally the expediency of sand anchoring by willow (*Salix acutifolia* Willd.) planting two years before forest plants of common pine (*Pinus sylvestris* L) formation. At has been determined that in condition of «dry piny wood of sloped hiles» artificial stands formed on the middles and by the foot of lulls are characterized by the maximum deposits. The best result in artificial stands growing is achieved when 10 rows of common pine (*Pinus sylvestris* L.) are alter nated with 2 rows of willow (*Salix acutifolia* Willd) when space between rows is equal to 1.2 m. and density – 7.5 thonsand p/ha these Go aged stands has timber volume up to 747 m<sup>3</sup>/ha. The stands formed on the tops of the lills with plants density 5.0 thonsands p/ha as well as the stands on the mids of the lills with 9.0 thousands p/ha density has the worst deposit index when 20 rous of common pine are alternated with 5 rows of willow (*Salix acutifolia* Willd.). Pure pine cultures without willow (*Salix acutifolia* Willd.) have not shown advantages in deposits of stands. The stands that are characterized by maximum deposits possess minimum indices of class of growing accozdong to Kraft id. Est the maximum share of II and I class of trees.

Keywords: artificial reforestation, common pine (*pinus sylvestris* L.), sands anchoring, willow (*Salix acutifolia* Willd), productivity, deposit.

Выращивание искусственных насаждений в аридных условиях связано со значительными трудностями [1,3, 4, 5]. Помимо недостатка влаги и высоких температур высаженные сеянцы страдают от засыпания песком, который легко переносится ветром при большой площади гарей или вырубок. Одним из способов закрепления песков является шелюгование, т.е. посадка ивы остролистной или краснотала (*Salix acutifolia* Willd). Однако при шелюговании снижается густота лесных культур сосны обыкновенной, а после отмирания шелюги повышается пожарная опасность, так как высохшие стебли хорошо горят и при этом разбрасывают искры.

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что исследование роста лесных культур с предварительным шелюгованием и без него представляет значительный практический интерес.

### **Цель, методика и объекты исследования**

Целью исследований являлось изучение основных таксационных показателей искусственных насаждений сосны обыкновенной с последующей разработкой на этой основе предложений по совершенствованию их создания и выращивания.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), которые закладывались в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 [6] и методических рекомендаций [2].

На всех ПП был выполнен сплошной пересчет деревьев с распределением их по классам роста по Крафту. Отдельно учитывались ветровалные буреломные, сухостойные, а также поврежденные вредителями и болезнями деревья.

На каждой пробной площади отбиралось и обмерялось 15 модельных деревьев для построения кривой высот и определения средней высоты древостоя.

В качестве объектов исследований были использованы искусственные сосновые насаждения, созданные в 1952–1956 гг. посадкой двухлетних сеянцев. Все пробные площади заложены в наиболее широко распространенном для района исследований типе леса – сухой бор пологих всхолмлений. В процессе исследований было заложено 10 ПП. На первых 7 – культуры сосны обыкновенной были созданы с предварительным (за 2 года до посадки) шелюгованием. На 3 пробных площадях шелюгование не проводилось. Пробные площади размещены в верхней, нижней и средней частях всхолмлений.

Все ПП заложены в Ракитовском лесничестве Алтайского края. Характеристика пробных площадей на момент посадки лесных культур приведена в таблице 1.

**Таблица 1**

#### Характеристика создаваемых лесных культур

| № ПП | Год создания | Квартал, выдел | Положение на всхолмлениях | Густота, тыс.шт./га | Смещение                         | Ширина междурядий, м |
|------|--------------|----------------|---------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|
| 1    | 1955         | 23,15          | Среднее                   | 7,5                 | 10 рядов сосны<br>2 ряда шелюги  | 1,2                  |
| 2    | 1954         | 23,26          | Вершина                   | 5,0                 | 1 ряд сосны<br>1 ряд шелюги      | 1,25                 |
| 3    | 1954         | 23,27          | Низина                    | 7,5                 | 10 рядов сосны<br>1 ряд шелюги   | 1,5                  |
| 4    | 1955         | 31,11          | Среднее                   | 9,0                 | 20 рядов сосны<br>5 рядов шелюги | 1,2                  |
| 5    | 1956         | 31,4           | Среднее                   | 7,5                 | 15 рядов сосны<br>2 ряда шелюги  | 1,2                  |
| 6    | 1956         | 67,2           | Низкое                    | 5,0                 | 10 рядов сосны<br>2 ряда шелюги  | 1,5                  |

|    |      |       |         |     |                             |      |
|----|------|-------|---------|-----|-----------------------------|------|
| 7  | 1956 | 68,25 | Вершина | 5,0 | 1 ряд сосны<br>1 ряд шелюги | 1,0  |
| 8  | 1955 | 28,9  | Среднее | 5,0 | Чистая сосна                | 2,0  |
| 9  | 1957 | 29,17 | Вершина | 5,7 | Чистая сосна                | 1,75 |
| 10 | 1957 | 29,17 | Низина  | 5,7 | Чистая сосна                | 1,75 |

### **Результаты и их обсуждение**

Материалы исследований показали, что древостои ПП существенно различаются друг от друга по таксационным показателям (табл. 2).

Материалы таблицы 2 свидетельствуют, что максимальной общей производительностью характеризуется ПП-1. На этой ПП 10 рядов сосны обыкновенной чередовались с 2 рядами шелюги. Пробная площадь заложена в средней части всхолмлений. Интересно, что помимо ширины междурядий и местоположения на рост искусственных насаждений оказывают влияние густота посадки и смешение. Так, древостой на ПП-1 имеет одинаковое местоположение, ширину междурядий и густоту посадки с таковым на ПП-5. Различие заключается только в схеме смешения. На ПП-1 10 рядов сосны обыкновенной чередуются с 2 рядами шелюги, а на ПП-5 – 15 рядов сосны обыкновенной с 2 рядами шелюги. При этом запас древостоя на ПП-1 в 1,5 раза превышает таковой на ПП-5.

При увеличении густоты посадки до 9 тыс. шт./га и смешении 20 рядов сосны обыкновенной с 5 рядами шелюги (ПП-4) различия в запасе древостоев увеличиваются еще больше. Таковой на ПП-1 в 2 раза выше, чем на ПП-4.

Таблица 2

## Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

| №<br>ПП  | Положение<br>на рельефе | Возраст,<br>лет | Густота,<br>шт./га | Средние        |              | Сумма<br>площадей<br>сечений,<br>м <sup>2</sup> /га | Полнота,<br>ед. | Класс<br>бонитета | Запас, м <sup>3</sup> /га |          |       | Средний<br>прирост,<br>м <sup>3</sup> /га |
|--|-------------------------|-----------------|--------------------|----------------|--------------|---|-----------------|-------------------|---------------------------|----------|-------|---|
|  |                         |                 |                    | диаметр,<br>см | высота,<br>м |   |                 |                   | растущих<br>деревьев      | сухостоя | итого |   |
| Лесные культуры сосны с предварительным шелюгованием |                         |                 |                    |                |              |   |                 |                   |                           |          |       |   |
| 1  | Среднее                 | 60              | 6100               | 14,6           | 14,2         | 102,500   | 3,2             | III               | 735                       | 12       | 747   | 12,45                                     |
| 2  | Вершина                 | 61              | 4267               | 13,7           | 12,0         | 63,111  | 2,1             | IV                | 380                       | 3        | 383   | 6,23                                      |
| 3  | Низина                  | 61              | 5933               | 12,4           | 13,8         | 72,100  | 2,3             | III               | 477                       | 13       | 490   | 8,03                                      |
| 4  | Среднее                 | 60              | 7080               | 10,5           | 11,2         | 61,320  | 2,1             | IV                | 371                       | 11       | 382   | 6,37                                      |
| 5  | Среднее                 | 59              | 7037               | 11,5           | 13,3         | 72,630  | 2,3             | III               | 501                       | 7        | 508   | 8,61                                      |
| 6  | Низина                  | 59              | 4825               | 15,9           | 15,4         | 96,075  | 2,9             | III               | 716                       | 3        | 719   | 12,19                                     |
| 7  | Вершина                 | 59              | 4222               | 12,8           | 11,7         | 54,778  | 1,9             | IV                | 311                       | 4        | 315   | 5,34                                      |
| Лесные культуры без шелюги (чистые сосновые)         |                         |                 |                    |                |              |   |                 |                   |                           |          |       |   |
| 8  | Среднее                 | 60              | 4625               | 12,3           | 13,3         | 55,150  | 1,8             | IV                | 370                       | 6        | 376   | 6,27                                      |
| 9  | Вершина                 | 58              | 4378               | 12,9           | 12,6         | 56,889  | 1,9             | IV                | 358                       | 2        | 360   | 6,21                                      |
| 10   | Низина                  | 58              | 4775               | 11,9           | 14,6         | 54,500  | 1,7             | III               | 422                       | 3        | 425   | 7,33                                      |

Вне зависимости от схемы посадки минимальными показателями общего среднего прироста и запаса характеризуются древостои, созданные на вершинах рельефа, а лучшими показателями – культуры сосны, созданные в средней и нижней частях всхолмлений с шириной междурядий 1,2 м и схемой смешения 10 рядов сосны обыкновенной с 2 рядами шелюги (ПП-1 и ПП-6).

Чистые культуры сосны не имеют существенных преимуществ перед смешанными.

При оценке состояния искусственных сосновых древостоев, помимо их общего запаса, очень важно иметь объективные данные о распределении деревьев по красам роста по Крафту (табл. 3).

**Таблица 3**

Распределение деревьев по классам роста по Крафту в искусственных насаждениях сосны

| № ПП   | Возраст, лет | Густота, шт./га | Распределение по классам роста, % |      |      |      |     |     |       | Средний класс роста по Крафту |
|--|--------------|-----------------|-----------------------------------|------|------|------|-----|-----|-------|-------------------------------|
|  |              |                 | I                                 | II   | III  | IV   | IVб | Va  | всего |                               |
| Лесные культуры сосны с предварительным шелюгованием |              |                 |                                   |      |      |      |     |     |       |                               |
| 1  | 60           | 6100            | 6,6                               | 43,7 | 25,1 | 15,8 | 7,1 | 1,6 | 100,0 | II,7                          |
| 2  | 61           | 4267            | 4,2                               | 10,4 | 74,5 | 7,8  | 3,1 | 0,0 | 100,0 | II,9                          |
| 3  | 61           | 5933            | 2,2                               | 8,4  | 75,3 | 6,7  | 5,1 | 2,2 | 100,0 | III,0                         |
| 4  | 60           | 7080            | 1,1                               | 7,9  | 56,5 | 26,0 | 6,8 | 1,7 | 100,0 | III,3                         |
| 5  | 59           | 7037            | 4,2                               | 14,2 | 64,2 | 14,2 | 2,1 | 1,1 | 100,0 | III,0                         |
| 6  | 59           | 4825            | 3,1                               | 15,5 | 67,9 | 9,8  | 2,6 | 1,0 | 100,0 | II,9                          |
| 7  | 59           | 4222            | 4,2                               | 11,6 | 74,2 | 7,9  | 2,1 | 0,0 | 100,0 | II,9                          |
| Лесные культуры без шелюги (чистые сосновые)         |              |                 |                                   |      |      |      |     |     |       |                               |
| 8  | 60           | 4625            | 2,7                               | 13,0 | 64,3 | 14,6 | 4,3 | 1,1 | 100,0 | III,0                         |
| 9  | 58           | 4378            | 2,0                               | 4,1  | 66,5 | 21,3 | 4,6 | 1,5 | 100,0 | III,2                         |
| 10   | 58           | 4775            | 2,6                               | 8,4  | 68,6 | 14,1 | 4,2 | 2,2 | 100,0 | III,1                         |

В исследуемых лесных культурах сосны (58–60 лет) при различной густоте насчитывается от 10,0 до 34,5 % деревьев в различной степени отставших в росте, причем вне зависимости от рельефа. Количество господствующих деревьев варьируется от 1,1 до 6,6 %, а согосподствующих от 4,1 до 43,7 %.

Наибольшая доля отставших в росте деревьев зафиксирована на ПП-4 (средний класс роста III,3), что, на наш взгляд, объясняется высокой густотой посадки.

Максимальная доля деревьев I и II классов роста по Крафту зафиксирована на ПП-1, где выше запас древостоя.

## Выводы

1. Искусственные сосновые насаждения в условиях ленточных боров Алтайского края в типе леса сухой бор пологих всхолмлений формируют запас древостоя в 60-летнем возрасте от 311 до 735 м<sup>3</sup>/га.
2. Максимальной производительностью характеризуются 60-летие насаждения, созданные в средней и нижней частях всхолмлений густотой 5,0–7,5 тыс. шт./га с шириной междурядий 1,2–1,5 м при чередовании 10 рядов сосны с 2 рядами ивы остролистной.
3. Насаждения с предварительным шелюгованием характеризуются лучшими показателями распределения по классам роста по Крафту.
4. Минимальным запасом характеризуются насаждения, созданные на вершинах всхолмлений, а также с густотой 9 тыс.шт./га.
5. Значения полноты древостоев на ПП свидетельствуют о необходимости разработки (уточнения) стандартных таблиц сумм площадей сечений.
6. Значительная доля деревьев IV–V классов роста по Крафту свидетельствует, что исследуемые насаждения нуждаются в проведении рубок ухода. Последние обеспечат не только использование древесины деревьев потенциального отпада, но и значительно увеличат пожароустойчивость насаждений.

## Список литературы

1. Залесов С.В. Лесоводство / С.В. Залесов, Н.А. Луганский, В.А. Азаренок. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2001. – 320 с.
2. Залесов С.В. Основы фитомониторинга: учебное пособие / С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова, Н.П. Швалева. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. – 76 с.
3. Залесов С.В. Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны / С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, А.В. Данчева, А.Н. Рахимжанов, М.Р. Ражанов, Ж.О. Суюндиков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. URL. [www.science-education.ru / 118-13438](http://www.science-education.ru/118-13438).
4. Залесов С.В. Надземная фитомасса искусственных березовых насаждений в санитарно-защитной зоне г. Астаны / С.В. Залесов, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев, Ж.О. Суюндиков // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9 (127). – С. 68-71.
5. Маленко А.А. Рост и продуктивность искусственных насаждений в ленточных борах Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Екатеринбург, 2012. – 40 с.
6. ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М.: Экология, 1992. – 17 с.

**Рецензенты:**

Азаренок В. А., д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства Института лесопромышленного бизнеса и дорожного строительства, г. Екатеринбург;

Петрова И.В., д.б.н., заместитель директора ФГБУ науки «Ботанический сад» УрО РАН, г. Екатеринбург.