

УДК 630\*2(470.327)

**Н.В. Демичева<sup>1</sup>, С.А. Денисов<sup>2</sup>, В.М. Егоров<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Управление лесами Пензенской области

<sup>2</sup>Марийский государственный технический университет

<sup>3</sup>Администрация Сосновоборского района Пензенской области

Демичева Наталья Викторовна родилась в 1958 г., окончила в 1984 г. Московский лесотехнический институт, заместитель руководителя Управления лесами Пензенской области. Имеет 5 публикаций по вопросам рубок и возобновления леса.

E-mail: alh@penza.net



Денисов Сергей Александрович родился в 1951 г., окончил в 1973 г. Марийский политехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства Марийского государственного технического университета. Имеет более 130 печатных работ в области лесоведения и лесоводства: биологии и экологии березовых лесов Поволжья, географии естественного возобновления леса.

E-mail: klv@marstu.net, denisovser@rambler.ru



Егоров Виктор Михайлович родился в 1956 г., окончил в 1982 г. Саратовский сельскохозяйственный институт, кандидат сельскохозяйственных наук, глава администрации Сосновоборского района Пензенской области. Имеет 11 печатных работ в области лесоводства, искусственного лесовосстановления и мер содействия естественному возобновлению леса.

Тел.: 8(841-68) 2-00-07



## **К ВЫБОРУ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОСНЯКОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Приведены результаты изучения возобновления сосны на вырубках и под пологом в связи с типами леса. Рекомендованы отказ от искусственного восстановления и использование имеющегося лесовозобновительного потенциала сосновых лесов.

*Ключевые слова:* сосна, естественное возобновление, лесные культуры, полнота, сомкнутость полога, густота подроста.

Выбор соотношения интенсивных и экстенсивных методов восстановления лесов, эффективного использования потенциала естественного лесовозобновления хозяйственно ценных древесных пород сегодня во многом ложится на плечи арендаторов. Если для таежной зоны основным методом можно считать естественное возобновление и сохранение подроста при заготовке спелого леса [5, 9], то в условиях лесостепи, к которой относится Пензенская область, выбор восстановления сосняков неоднозначен [3]. Так, лесоустройство указывает на отсутствие надежного естественного возобновления в сосновых лесах и ориентирует лесное хозяйство области исключительно на искусственное восстановление. Однако массовое применение лесных культур несет в себе ряд

негативных моментов, поскольку в искусственных насаждениях нарушается процесс естественного хода смены поколений, что является предметом обсуждений [1–2, 6–8, 10].

Цель наших исследований – оценить лесовозобновительный потенциал сосновых лесов Пензенской области, разработать рекомендации по его использованию.

Особенностью климата области является высокий радиационный индекс сухости (до 1,4), гидротермический коэффициент (1,0...1,2), 40 % вероятности засух [4]. Летние осадки выпадают часто в виде ливней, а периоды без осадков продолжаются до 4...5 нед. В связи с этим естественное возобновление сосны на открытых площадях может быть затруднено.

Таблица 1

## Высота и текщий годичный прирост у 5-летних экземпляров сосны

| Показатели роста        | Культуры  |              |         | Подрост   |              |         | $t_{\text{разл}}$ |
|-------------------------|-----------|--------------|---------|-----------|--------------|---------|-------------------|
|                         | $X \pm m$ | $\pm \sigma$ | $V, \%$ | $X \pm m$ | $\pm \sigma$ | $V, \%$ |                   |
| $H, \text{ см}$         | 47,3±4,09 | 10,82        | 22,9    | 44,3±2,71 | 10,84        | 24,5    | 0,61              |
| $Z_n, 2002, \text{ см}$ | 14,3±1,10 | 2,91         | 20,4    | 14,8±1,44 | 5,78         | 39,0    | 0,28              |
| $Z_n, 2003, \text{ см}$ | 20,7±2,77 | 7,32         | 35,4    | 21,4±2,09 | 8,35         | 38,9    | 0,20              |

Обследование сплошных вырубок в сухих и свежих борах показало, что последующее естественное возобновление сосны на открытых площадях происходит медленно, а ее культуры чаще неудачны. Примером могут служить культуры сосны в условиях  $A_{1-2}$ , созданные в Индерском лесничестве бывшего Кададинского лесхоза на сплошной вырубке (4,2 га), на пологом склоне северной экспозиции. Посадка произведена в 2000 г. в дно плужных борозд (ПКЛ-70), вытянутых с севера на юг. Ширина междурядий 3 м, шаг посадки 0,4 м, число посадочных мест 8,2 тыс. шт. на 1 га.

Учет в 2003 г. в междурядьях показал, что при средней густоте подроста сосны 5,5 тыс. шт./га колебание на отдельных учетных площадках составляет от 0,7 до 23,7 тыс. шт./га при встречаемости 0,91. Он сосредоточен в основном в понижениях и у плодоносящих стен леса, лиственный подрост не обнаружен.

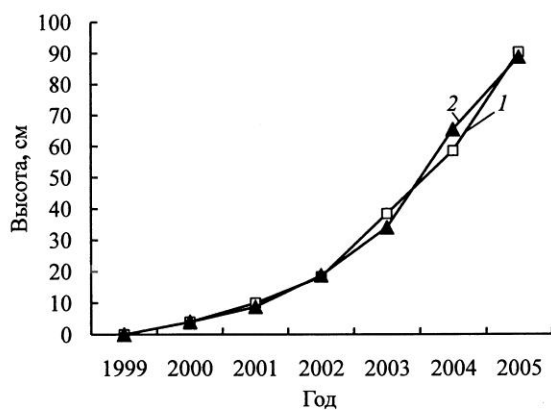
Высоты сосны естественного происхождения ( $36,4 \pm 1,68$  см) и в культурах ( $28,3 \pm 2,39$  см) существенно различаются ( $t_{\phi} = 2,76 > t_{0,01} = 2,68$ ). Коэффициент изменчивости высоты в культурах (60,8 %) почти вдвое больше, чем у подроста (35,0 %). Причина заключается в низкой приживаемости в год создания культур и последующих дополнениях. Спустя 3 года после посадки доля выжившей сосны не превышает 34,2 %.

Измерения температуры почвы показали, что поверхность дна плужной борозды уже к 10 ч прогревается до  $+40$  °С. Такая температура держится до 15 ч, снижаясь далее до  $+32$  °С к 16 ч. В междурядьях, под опадом вейника наземного и травостоя средней густоты, она на  $6,0 \dots 15,5$  °С ниже. На глубине 5 см различия в температуре почвы борозды и междурядья составляют  $4,0 \dots 6,5$  °С.

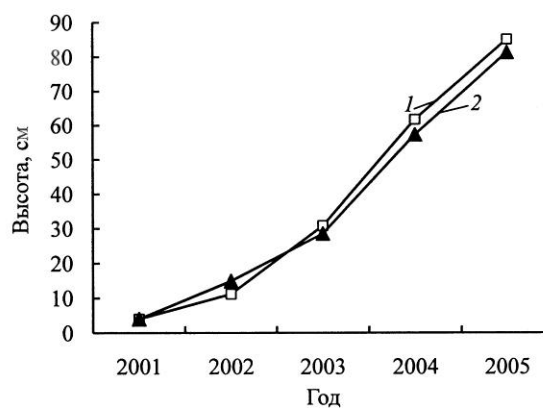
По сравнению с культурами доля жизнеспособного самосева и подроста выше (82,6 %). Распределение их по жизнеспособности и возрасту свидетельствует о большом отпаде последующего возобновления сосны (до 72,1 % у самосева) в возрастах 2...3 года. Отпад подроста предварительного возобновления значительно меньше (13,6 %).

Показатели роста в высоту у 5-летних растений разлаются несущественно (табл. 1). Коэффициенты вариации меняются по отдельным годам, но остаются более высокими у подроста. Наблюдается тенденция к более интенсивному, чем у посадок, нарастанию годичного прироста (см. рисунок). Растения 7-летнего возраста разного происхождения имеют одинаковые кривые хода роста. Сосна дополнений 2001 и 2002 гг. уступает по высоте естественному возобновлению того же возраста.

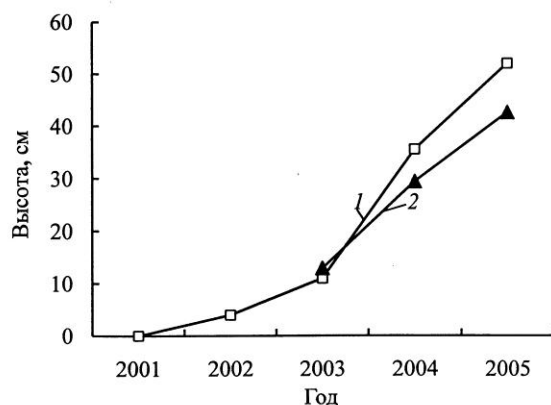
На вырубках в сухих типах леса проблемы с лесовосстановлением обостряются. Так, на песчано-каменистом



а



б



в

Ход роста сосны в культурах и подроста естественного происхождения: а – возраст 7 лет: подрост (1) и посадка 2000 г. (2); б – возраст 6 лет: подрост (1) и допосадка 2001 г. (2); в – возраст 5 лет: подрост (1) и допосадка 2002 г. (2)

возвышении сосняка лишайникового был вырублен 110-летний древостой сосны III класса бонитета. При отсутствии подростка в редком подлеске здесь отмечен угнетенный ракитник. Живой напочвенный покров на южном и западном склонах ( $15^\circ$ ) представлен исключительно пятнами лишайников, на восточном склоне произрастают гвоздика песчаная, лишайники, на северном – дикран волнистый, редко вейник. В целом проективное покрытие живым напочвенным покровом за счет лишайников возрастает до 80 %.

Температура поверхности почвы на открытом месте южного склона в начале августа составила  $+47^\circ\text{C}$  при температуре воздуха  $+32^\circ\text{C}$ .

Учет возобновления на вырубке в сосняке злаково-орляковом ( $B_2$ ) показал, что всходы, самосев и подрост распределены крайне неравномерно, коэффициент равномерности размещения составляет от 0,1 до 0,5, средний 0,2.

Таким образом, высокие летние температуры и повышенная вероятность засух в значительной степени мешают лесовосстановлению на открытых площадях в лесорастительных условиях с недостаточной или нестабильной влагообеспеченностью. В сосняках лишайниковых, лишайниково-мшистых, травяно-мшистых и орляково-разнотравных при отсутствии предварительного или сопутствующего возобновления сосны нереально ожидать ее последующего восстановления естественным путем при сплошных рубках, даже при наличии источников обсеменения.

При изучении возобновления сосны на 14 пробных площадях под пологом сосняков лишайниково-мшистых, брусничных и орляково-разнотравных во всех случаях обнаружен подрост сосны предварительной генерации. Распределение напряжен-

Таблица 2  
**Коэффициенты корреляции полноты  
 древостоев с густотой и встречаемостью  
 подроста сосны под пологом**

| Стадия<br>возобновления   | Густота | Встречае-<br>мость |
|---------------------------|---------|--------------------|
| Всходы                    | 0,384   | 0,259              |
| Самосев, 2 года           | -0,797  | -0,632             |
| Подрост возраста,<br>лет: |         |                    |
| 3                         | -0,639  | -0,623             |
| 4                         | -0,323  | -0,496             |
| 5                         | -0,462  | -0,635             |

ности светового потока было неравномерным. Световые блики (10... 12 тыс. лк) и просветы в пологе составляли 15 %. Этого достаточно для накопления неравномерно распределенного подроста сосны. Колебания его численности на отдельных учетных площадках достигают десятков экземпляров, а коэффициент изменчивости более 100 % свидетельствует о крайне неоднородных условиях.

Для определения влияния полноты и сомкнутости полога спелых древостоев указанных типов леса на встречаемость и густоту всходов, самосева и подроста был выполнен корреляционный анализ с использованием данных 14 пробных площадей (табл. 2).

Количество всходов и их встречаемость имеют положительную связь с полнотой древостоев. Это объясняется обилием семян в древостоях большой полноты и сомкнутости. Выживаемость всходов и переход их в состояние самосева (2 года), а затем в собственно световую стадию возобновления – подрост зависят от полноты древостоев (коэффициент корреляции отрицательный высокий).

С увеличением продолжительности жизни подроста сосны под пологом наблюдается тенденция к снижению влияния полноты древостоев на его густоту и встречаемость. Это свя-

зано с выживанием подроста преимущественно в окнах, на более освещенных участках.

В свежих суборях имеются типы леса с густым подлеском из рябины (и незначительным количеством крушины), создающим неблагоприятные условия для накопления подроста сосны. Проективное покрытие живого напочвенного покрова равномерное и составляет более 75 %. На состояние естественного возобновления сосны влияет конкуренция со стороны подлеска.

Наиболее трудные условия для естественного возобновления сосны складываются при подстилании дренированных супесей суглинистыми наносами. Здесь формируются сложные типы сосновых лесов с наличием второго листового яруса и обильного подлеска с общей сомкнутостью 1,0. При относительной освещенности в  $5,2 \pm 0,13$  % в составе густого подроста участвуют теневыносливые породы – липа и клен, их общая встречаемость 1,0. Здесь и живой напочвенный покров становится редким, представлен снытью, купеной, редко фиалкой удивительной.

При этом из опада участвующих в сложении данного насаждения видов формируется мощная коричнево-бурая двухслойная лесная подстилка типа модер. Ее второй слой интенсивно пронизан корнями растений. Происхождение таких сосняков, скорее всего, связано с воздействием огня либо экспансией сосны на сельскохозяйственных землях.

Таким образом, предварительным возобновлением сосны в Пензенской области вполне могут быть обеспечены лишайниково-мшистые и зеленомошные группы типов леса на почвах легкого механического состава.

Для этого требуется минерализация почвы под пологом леса. При наличии здесь подроста под пологом сплошные рубки с его сохранением делают возможным формирование нового поколения сосны. При полнотах 0,7 и выше равномерные постепенные рубки в два приема способствуют сопутствующему возобновлению сосны.

Следует пересмотреть соотношение способов рубок спелых сосняков в пользу выборочных, что даст значительный экономический эффект при арендном ведении хозяйства.

В сосняках сложных восстановления после рубок спелого леса естественным путем идет со сменой сосны на липу, реже клен. Здесь при ориентации на сосну требуется создание искусственных насаждений, хотя это сопряжено с большими затратами на лесокультурные и лесоводственные уходы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авров Ф.Д. Восстановление устойчивых лесных насаждений // Лесн. хоз-во. 2000. № 2. С. 33–35.
2. Авров Ф.Д. Генетическая устойчивость лесов // Там же. 2001. № 3. С. 46–47.
3. Денисов С.А., Егоров В.М. Естественное возобновление сосны в Пензенской области. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. 168 с.
4. Колобов Н.В. Климат Среднего Поволжья. Казань: КГУ, 1968. 252 с.
5. Мелехов И.С. Лесоведение: учеб. 3-е изд., испр. и доп. М.: МГУЛ, 2005. 372 с.

6. Милютин Л.И. Генетико-эволюционные основы устойчивости лесных экосистем // Лесоведение. 2003. № 1. С. 16–20.

7. Устойчивое управление лесным хозяйством: научные основы и концепции: учеб. пособие для вузов / А.С. Алексеев [и др.]; под общ. ред. А.В. Селиховкина. СПб. – Йоэнсуу: СПбГЛТА, 1998. 222 с.

8. Фрейберг И.А. Пестициды – новый экологический фактор // Лесн. хоз-во. 2001. № 1. С. 34–35.

9. Цветков В.Ф. Динамические ряды лесообразования в связи со сплошными рубками на Европейском Севере // Науч. тр. МГУЛ. М., 1995. № 274. С. 50–57.

10. Vagner S., Lundqvist L. Regeneration techniques and the seedling environment from a European perspective // Restoration of boreal and temperate forests / 2005 by CRC Press. P.153–171.

Поступила 03.02.09

*N.V. Demicheva<sup>1</sup>, S.A. Denisov<sup>2</sup>, V.M. Egorov<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Forest Management Agency of Penza Region

<sup>2</sup> Mari State Technical University

<sup>3</sup> Administration of Sosnovoborsk District, Penza Region

#### **To Choosing Reforestation Methods for Pine Forests of Penza Region**

The results of pine regeneration on the cleared spaces and under the canopy are provided in connection with the forest types. It is recommended to refuse from the artificial reforestation and use the existing regeneration potential of pine forests.

Keywords: pine, natural reforestation, forest cultures, density, canopy closeness, undergrowth density.