

Анализ влияния основных факторов на естественное возобновление кедра сибирского в условиях Забайкальского края

А.А. Захаров, н.с., ИПРЭК Сибирского отделения РАН

Основным лесообразователем темнохвойных лесов юго-западных районов Забайкальского края является долгоживущая сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica Du Tour*), которая участвует в составе смешанных лесов по центральным и северным районам.

Материалом для работы послужили проведённые в 2001–2008 гг. в Хилокском, Красночирском и Ингодинском лесхозах маршрутные исследования протяжённостью в 107 км, четырнадцать пробных площадей (ПП) в кедровых лесах на хребте Малханский и две пробные площади на вырубках в потенциальных кедровниках (рис. 1). В кедровниках закладывались пробные площади по 0,34–1,14 га, а на старых вырубках – маршрутные профили. Перечёт подраста проводили по учётным площадкам общей площадью 150–500 м², используя требования лесоустроительного отраслевого стандарта [1]. При оценке формирования древостоев опирались на данные анализа модельных деревьев по общепринятым методикам [2, 3].

Учёт подраста на учётных площадках, занимающих не менее 4% (150 м²) каждой ПП, показал преобладание в его составе кедр под

пологом древостоев, произрастающих в горно-таёжном поясе, начиная с абсолютной высоты 1230 м над ур. м. (табл. 1).

Пихта и ель занимают в кедровниках подчинённое положение и редко выходят в первый ярус из-за меньшей, в отличие от лиственницы, пластичности к произрастанию в условиях сурового континентального климата [4]. Отсутствует благонадёжный подрост в древостоях, расположенных на абсолютной высоте 1210 м над ур. м. в багульниковом типе леса (ПП № 10) и в бадановом (ПП № 14). Неудовлетворительное количество, определённое по шкале [5], в кедровниках на ПП № 5, 9, 11, 12 и слабое на ПП № 4 объясняется в основном удалённостью от высоты с оптимальными условиями произрастания подраста кедр и постпирогенными отрицательными последствиями. Так, после низовых пожаров в кедровниках брусничниково-зеленомошных на ПП №№ 4, 5 и в кедровнике багульниковом на ПП № 9 остались послепожарные подсушины на деревьях, просветы в пологе кедрового древостоя. Почва в таких местах часто подвергается водной эрозии и долгое время не восстанавливается. Динамика роста кедр и берёзы в древостое на ПП №9 с составом ЗК (45 лет) 6Б1Л ед. К (90 лет) представлена двумя линиями поли-



Рис. 1 – Маршруты и пробные площади района изучения кедровников в Забайкальском крае

номинальных уравнений с достоверной величиной аппроксимации (рис. 2).

Приведённые выше графики отражают опережение прироста кедр над берёзой по диаметру с 35 лет, в высоту с 55 лет в кедровнике, нарушенном 90 лет назад низовым пожаром. Послепожарное возобновление протекает при временном количественном доминировании в древостое берёзы, но кедр начинает формировать полог из молодняка II класса возраста (40–80 лет). Современное неудовлетворительное количество подроста кедр (200 шт./га) вызвано его естественным отпадом под пологом древостоя. Молодняк кедр при переходе во II класс возраста начинает формировать жердняк и с большой достоверностью различия ($F_f < F_{st}$, $T_f > T_{st}$) опережает в приросте берёзу VI класса возраста (табл. 2).

Прирост кедр превышает прирост берёзы за весь изучаемый возрастной период, поэтому в та-

ких лесах кедровый подрост имеет преимущество в динамике формирования материнского полога и не требует лесохозяйственного вмешательства.

Известно, что кедр естественно произрастает в районах, где средняя влажность воздуха в 13 часов составляет в вегетационный период больше 50% [4]. Для условий Забайкальского края характерно расположение кедровников по вершинам и отрогам хребтов, где формируется темнохвойный пояс или отдельные таёжные массивы. Отсутствие благонадёжного подроста под пологом древостоев, расположенных ниже абсолютной высоты 1200 м над ур. м., объясняется уменьшением влажности воздуха в мае месяце до 43% и ниже [6]. Количество кедр максимальное на высоте 1360 м над ур. м. в кедровнике брусничниково-зеленомошном, что указывает на наличие здесь лучших условий для развития подроста.

Маршрутными исследованиями на северо-восточных склонах отрогов хр. Малханский и Чикойский было выявлено удовлетворительное естественное возобновление после беглых пожаров на восстановившемся моховом покрове и перегнивших валежинах при хорошем урожае кедровых орехов на участках леса через 20 лет после низовых пожаров в кедровниках зеленомошном и брусничниковом (соответственно 3680 и 2720).

Неудовлетворительное количество возобновления кедр в багульниковом, рододендроновом, бадановом и лишайниковом типах леса отмечено в основном из-за того, что при повреждении пожаром напочвенного покрова и подстилки в кедровниках создаются благоприятные условия для прорастания семян лиственницы, сосны и берёзы, а появляющийся подрост кедр усыхает.

Древостой с преобладанием светлохвойных или лиственных пород, сформировавшиеся в границах темнохвойной тайги, относятся к потенциальным кедровым лесам, когда под их пологом имеется количество подроста кедр более 1500 шт./га. Нами продолжены исследования естественного возобновления кедр через 20 лет

1. Количество подроста под пологом кедровых древостоев, хребет Малханский Забайкальского края, тыс. шт./га

| №№ | Абс. высота, м над ур. м | Состав подроста | Кол-во всего | В том числе благонадёжный подрост | | | |
|----|--------------------------|-----------------|--------------|-----------------------------------|-----------|--------------|-------------|
| | | | | кедр | берёза | пихта и ель* | лиственница |
| 5 | 1210 | 8Б1К1Е | 1,30 | 0,10±0,04 | 1,00±0,14 | 0,10±0,04* | – |
| 9 | 1230 | 4К4Лц2Б | 0,50 | 0,20±0,05 | 0,10±0,04 | – | 0,20±0,05 |
| 11 | 1240 | 6К4Лц | 2,00 | 0,80±0,24 | – | – | 0,60±0,15 |
| 12 | 1250 | 10К | 1,10 | 0,60±0,12 | – | – | – |
| 13 | 1270 | 8К1П1Б | 6,30 | 3,90±0,29 | 0,70±0,14 | 0,35±0,04 | – |
| 6 | 1300 | 10К+П | 4,10 | 3,90±0,54 | – | 0,20±0,08 | – |
| 2 | 1330 | 8К2Б | 5,88 | 3,60±0,64 | 1,12±0,36 | – | – |
| 3 | 1340 | 5К2П3Б | 7,36 | 3,20±0,37 | 2,12±0,33 | 1,52±0,33 | – |
| 7 | 1355 | 9К1Б+П | 2,70 | 2,40±0,26 | 0,20±0,08 | 0,10±0,04 | – |
| 8 | 1360 | 9К1Б+П | 6,20 | 5,30±0,24 | 0,60±0,10 | 0,30±0,12 | – |
| 4 | 1370 | 5К3Лц2Б | 3,28 | 1,40±0,20 | 0,56±0,12 | – | 0,96±0,32 |
| 1 | 1400 | 7К1Лц2Б | 4,04 | 2,36±0,36 | 0,68±0,14 | – | 0,40±0,08 |

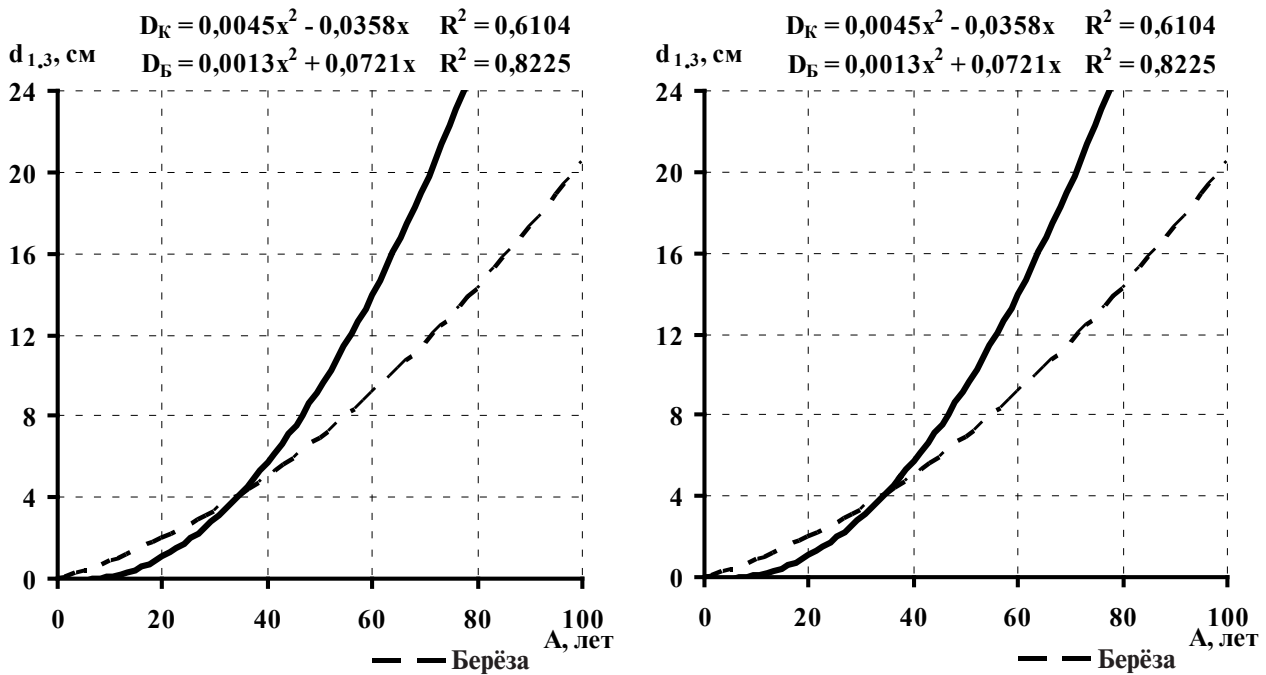


Рис. 2 – Ход роста по диаметру и высоте в кедровнике багульниковом полнотой 0,8

2. Прирост кедра и берёзы в древостое (после пожара 1920-е гг.)

| Порода | Возраст, лет | Прирост за последние 10 лет | | Критерий Фишера (F_{Zh}) при $F_{0,05} = 4,6$ | Процент текущего прироста дерева по диаметру (P_{Zd}), % | Т-критерий Уайта при $T_{0,05} = 36$ |
|--------|--------------|-----------------------------|-----------------------|---|--|--------------------------------------|
| | | по диаметру (Z_d), см | в высоту (Z_h), м | | | |
| Кедр | 49±3 | 1,8±0,3 | 1,3±0,2 | 0,61 | 21,4 | 90 |
| Берёза | 63±7 | 1,1±0,1 | 1,1±0,1 | | | |

3. Характеристика подроста на вырубке в потенциальном кедровнике предварительного (над чертой) и последующего возобновления (под чертой)

| Год учёта | Состав подроста | Средний возраст кедра, лет | Густота кедра, шт./га | Сохранность кедров, % | | Встречаемость кедра, % |
|--|-----------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------|------------------------|
| | | | | одиночных | в группе | |
| Безогневой способ очистки мест рубок на деляне № 1 | | | | | | |
| 1982* | 8К1С1Б ед. Л | $\frac{11}{1}$ | $\frac{1865 \pm 265}{58 \pm 32}$ | 70 | 70 | $\frac{96}{12}$ |
| 2002** | 4К3Л1С2Б | $\frac{34}{8}$ | $\frac{1000 \pm 191}{2163 \pm 511}$ | 57 | 89 | $\frac{88}{69}$ |
| Огневой способ очистки мест рубок на деляне № 2 | | | | | | |
| 1982 | 8К1С1Б ед. Л | $\frac{11}{1}$ | $\frac{1326 \pm 170}{58 \pm 32}$ | 52 | 52 | $\frac{81}{12}$ |
| 2002 | 4С1Л1К4Б | $\frac{25}{5}$ | $\frac{192 \pm 92}{1885 \pm 502}$ | 12 | 45 | $\frac{19}{46}$ |

* Полевые материалы учёта В.Ф. Рылкова

** В последующие годы исследования не проводились

после сплошной рубки в сосняке брусничниковом с количеством подроста до рубки 1,9 тыс. шт./га и его составом 8К1С1Б ед. Лц. На деляне №1 во время рубки были произведены сбор и укладка мелких порубочных остатков на волока с последующим их измельчением гусеницами трактора. Валы и кучи из крупных порубочных остатков собирались в местах, лишённых подроста. Обязательным требованием при этом безогневом способе очистки мест рубок являлось создание окружных минерализованных полос и

разбивка ими места вырубке на изолированные участки. Слабая минерализация поверхности почвы на 30% площади способствовала хорошей сохранности подроста кедра в группах (гнездах) и большому количеству всходов из орехов, запасённых кедровкой тонкоклювой в моховом покрове или на перегнивших после рубки порубочных остатках.

На соседней деляне №2, аналогичной по составу и возрасту, применили огневой способ очистки мест рубок с укладкой на волока и по-

4. Сравнение на вырубке сосняка брусничникового густоты подроста кедра одиночного (над чертой) и группового размещения (под чертой)

| Способ очистки мест рубок | Генерация подроста | Густота по годам, шт./га | | Изменение густоты, % | Долевое распределение, % | |
|---------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|
| | | 1982 г. | 2002 г. | | 1982 г. | 2002 г. |
| Безогневой | Предварительная | <u>1830</u> 35 | <u>176</u> 31 | -44 -11 | <u>98,7</u> 1,9 | <u>97,1</u> 2,9 |
| | Последующая | 58 — | <u>58</u> 1673 | — | <u>100,0</u> — | <u>77,3</u> 22,7 |
| Огневой | Предварительная | <u>1257</u> 35 | <u>184</u> 19 | -97 -44 | <u>97,3</u> 2,7 | <u>91,2</u> 8,8 |
| | Последующая | <u>38</u> — | <u>1173</u> 712 | — | <u>100,0</u> — | <u>62,3</u> 37,7 |

следующим сжиганием порубочных остатков в кучах. Поверхность почвы, минерализованная на 60% площади, заросла подростом берёзы, а на волоках — сосны, реже лиственницы, что ухудшило условия естественного возобновления и значительно уменьшило сохранность подроста кедра (табл. 3).

Подрост предварительной генерации при безогневом методе очистки и групповом размещении кедров сохранился лучше, чем при огневом способе, по причине большей пластичности их корневой системы в отличие от одиночного подроста. Сохранность предварительного одиночного подроста на первой деляне больше, чем на второй, в 5 раз, а последующего возобновления в группах — в 2 раза (табл. 4).

Результаты наших исследований в сосняке брусничниковом сходны с проведёнными В.Ф. Рылковым [6] обследованиями сплошных рубок в сосняке рододендрово-брусничном с безогневой очисткой, где общее количество кедра 1,2–3 тыс. шт./га, период возобновления 2–4 года, а после огневой очистки мест рубок в рододендрово-вейниковых сосняках удовлетворительный подрост появился под пологом берёзового молодняка только через 20 лет.

В Забайкальском крае молодняки составляют 21% площади кедровых лесов [7], в них не требуется проведения мер содействия естественному возобновлению. Лесхозами бассейна оз. Байкал проводятся санитарные и санитарно-реконструктивные рубки, работы по содействию естественному возобновлению кедров на площади 50–100 га/год, которые малоэффективны при назначении без учёта биологических особенностей кедров. Сокращение за последние 15 лет более чем в 2 раза площади спелых и перестойных кедровников Восточного Забайкалья при запрете главных рубок кедров вызвано в основном пожарами и естественным распадом древостоев с возрастом. На 20% таких площадей формирование кедровников удлинено на период 80 лет и более через производные смешанные леса. Когда подрост кедров недостаточно для естественного возобновления под пологом древостоев, нарушенных пожаром, насекомыми-вредителями,

ветровалом или на вырубках 8–10-летней давности, то эти площади нуждаются в мерах содействия возобновлению.

Таким образом, для условий Забайкальского края естественное возобновление кедров под пологом древостоев зависит в основном от высоты места произрастания и типа леса, на гарях — от типа леса, а на вырубках производных насаждений — от способа очистки мест рубок. Удовлетворительное возобновление и благонадёжность подростов кедров отмечены в формирующихся после пожаров зеленомошном и брусничниковом типах леса, неудовлетворительное — в лишайниковом, бадановом и рододендроновом кедровниках.

Перспективен безогневой метод очистки при рубках в потенциальных кедровниках.

Для сохранения и увеличения площади уникальных кедровых лесов рекомендуем проводить рациональные способы побочного пользования (сбор ореха, лек-, техсырья и пр.) и мероприятия содействия естественному возобновлению по оптимальным для формирования кедрового древостоя типам леса и абсолютным высотам. Так как оставленные одиночные кедров подвержены ветровалу в ближайшие годы после рубки, то необходимо оставлять семенные куртины деревьев с высокой полнотой.

В смешанных лесах с благонадёжным кедровым молодняком необходимо назначать рубки обновления и переформирования насаждений и санитарно-реконструктивные рубки для его освобождения согласно нормативам Наставления по рубкам ухода [8].

Литература

- ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные: [введены приказом Государственного комитета СССР по лесному хозяйству от 23.05.1983 г. № 72]. 60 с.
- Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесная промышленность, 1982. 552 с.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 349 с.
- Поликарпов Н.П., Чебакова Н.М., Назимова Д.И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. 226 с.
- Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах / рук. А. С. Исаев, колл. авторов: В.Н. Воробьев и др. М.: ЦБНТИлесхоз, 1990. 120 с.
- Рылков В.Ф. Рост и развитие подростов кедров в багульниковых типах вырубков. Чита: ЦНТИ, 1986. 4 с.
- Захаров А.А. Состояние кедровых лесов Читинской области // Ресурсы Забайкалья. 2002. №1. С. 46–54.
- Наставления по рубкам ухода в лесах Восточной Сибири. М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. 96 с.