

УДК 630*651.72

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА ВЫРУБКАХ СОСНЯКОВ В РАЙОНЕ СРЕДНЕГО ПРИАНГАРЬЯ

Рунова Е.М., Соловьёва А.А.

ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», Братск, e-mail: runova@rambler.ru

В статье описана методика изучения естественного возобновления сосны обыкновенной на вырубках в эксплуатационных лесах Среднего Приангарья. Обобщены и систематизированы результаты многолетних натурных исследований на постоянных пробных площадях в различных типах леса и давности проведения вырубок. Представлена характеристика почвенно-климатических условий, состояния лесного фонда района исследований, характера и особенностей лесовосстановительных процессов. Исследовано состояние подроста сосны обыкновенной естественного происхождения. Особое внимание уделено лесоводственной оценке успешности естественного восстановления сосны обыкновенной в эксплуатационных лесах Восточной Сибири. Объектами исследования стали 5–6-летние рубки сосновых насаждений зеленомошной, разнотравной и лишайниковой групп типов леса общей площадью 507 га. Учёт естественного возобновления проводился в период с 2011 по 2016 г. по общепринятым методикам с закладкой пробных площадей, равномерно распределённых по ходовым линиям по всей площади рубки. Было определено общее количество подроста, его породный состав, встречаемость, а также наличие всходов древесных пород на вырубках. Выявлена таксационная характеристика подроста и произведена оценка естественного возобновления леса хвойными и лиственными породами.

Ключевые слова: лесовосстановление, рубки, подрост, естественное возобновление, сосна обыкновенная, воспроизводство леса, тип леса, оценка лесовосстановления

THE NATURAL REGENERATION ON THE LOGGING TERRITORIES OF PINE FORESTS ADJACENT TO THE MIDDLE ANGARA REGION

Runova E.M., Soloveva A.A.

Bratsk State University, Bratsk, e-mail: runova@rambler.ru

The article describes the technique for studying the natural regeneration of Scots pine on felling in the exploitation forests of the Middle Angara region. The results of long-term field studies on permanent trial plots in different types of forests and the prescription of felling are summarized and systematized. The characteristics of soil-climatic conditions, the condition of the forest fund of the research area, the nature and characteristics of reforestation processes are presented. The state of the pine undergrowth of natural plants was studied. Particular attention is paid to the silvicultural assessment of the success of the natural restoration of Scots pine in the operational forests of Eastern Siberia. The objects of the study were 5–6-year-old felling of pine plantations of green-moss, mixed-herb and lichen groups of forest types with a total area of 507 hectares. The account of natural renewal was carried out during the period from 2011 to 2016 according to generally accepted methods with laying trial plots evenly distributed along the running lines throughout the clearing area. The total number of undergrowth, its pedigree composition, occurrence, and also the presence of shoots of tree species on felling were determined. The taxonomic characteristics of the undergrowth have been determined and the natural regeneration of the forest by coniferous and deciduous species has been estimated.

Keywords: reforestation, felling, adolescence, natural renewal, Scots pine, forest reproduction, forest types, assessment of reforestation

Интенсивное освоение лесных ресурсов в районе Среднего Приангарья Иркутской области, увеличение мощности лесоперерабатывающих производств и высокий объем экспорта древесины ставят перед лесозаготовительной отраслью задачи по рационализации использования древесного сырья, а также обеспечению неистощительного лесопользования. В настоящее время есть основания полагать, что число лесных площадей, подвергающихся рубке, с каждым годом будет только возрастать. В связи с этим на передний план выходит задача по лесовосстановлению сплошных рубок с максимально возможным восстановлением в будущем прежнего состава и структуры исходного леса.

В пределах транспортной доступности Иркутской области значительная часть лесов, в большей степени хвойных, уже освоена, а при отведении в рубку отдаленных насаждений возникают существенные проблемы по проведению лесовосстановительных мероприятий. Возникает острая необходимость в разработке мер и создании условий для успешного естественного восстановления рубок хозяйственно ценными древесными породами, так как создание лесных культур часто не представляется возможным из-за значительных финансовых и трудовых затрат. Поэтому в условиях Иркутской области преимущественным способом лесовозобновления следует считать естественный способ [1–3].

Существует мнение, что естественное возобновление обеспечивает устойчивость лесного комплекса, способствует сохранению биологического разнообразия, поддерживает непрерывное лесопользование, приводит к рациональному хозяйству в лесу [4]. Вместе с этим данных о том, как в районе Среднего Приангарья протекают процессы естественного возобновления на вырубках, какие факторы влияют на их успешность или, наоборот, приводят к нежелательным последствиям, недостаточно.

Так как на территории Иркутской области на первое место по площади вырубок и объему вырубаемой древесины выходят насаждения сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), за направление проведенных исследований было принято изучение процессов формирования молодого поколения древесной растительности на их вырубках.

Цель проведенных исследований – оценка процессов естественного возобновления на вырубках сосновых насаждений в зависимости от исходного типа леса и давности вырубки.

Материалы и методы исследования

Натурные изыскания были проведены в эксплуатационных лесах Среднего Приангарья на территории Братского района Иркутской области. Район исследования относится к Приангарскому лесному району таёжной лесорастительной зоны и является территорией, приравненной к районам Крайнего Севера. Влияние резко континентального климата здесь выражается сочетанием довольно продолжительной малоснежной зимы с длительно устойчивыми отрицательными температурами и короткого относительно тёплого летнего периода, во время которого выпадает основная масса годовых осадков. К неблагоприятным проявлениям климата можно отнести резкие колебания годовых и суточных температур воздуха, затяжной период с минусовыми температурами, островную вечную мерзлоту, глубокое промерзание почвенных горизонтов [5], а также поздневесенние и ранневесенние заморозки. Все эти факторы значительно снижают лесорастительный потенциал района исследований, так как создают неблагоприятные условия для роста и развития древесной растительности.

Основная часть лесопокрытых площадей района исследования имеет естественную природу происхождения, лесные культуры встречаются довольно редко [6–8]. Наиболее распространены насаждения III

и IV класса бонитета, средняя относительная полнота – 0,65. Невысокую производительность лесов можно объяснить суровостью климата и бедностью почв. Распределение лесных земель по группам типов леса следующее: зеленомошная – 49,8%, разнотравная – 26,3%, лишайниковая – 13,3%, долгомошная – 5,7%, прочие – 4,9%. В районе исследования преобладают светлохвойные леса, причём на долю сосняков приходится около 40% от лесопокрытой площади.

Объектами исследования стали 5–6-летние вырубки сосновых насаждений зеленомошной, разнотравной и лишайниковой групп типов леса общей площадью 507 га. Учёт естественного возобновления проводился в период с 2011 по 2016 г. по общепринятым методикам с закладкой пробных площадей [9], равномерно распределённых по ходовым линиям по всей площади вырубки. Было определено общее количество подроста, его породный состав, встречаемость, а также наличие всходов древесных пород на вырубках. Выявлены соотношения подроста предварительной и последующей генераций, а также хвойного и лиственного подроста. Сопутствующее возобновление не определялось, так как его необходимо учитывать в год вырубки, а исследования проводились на 5–6 год после рубки. Проведена визуальная оценка благонадёжности каждого отдельно взятого экземпляра подроста сосны, на основе которой рассчитан индекс жизненного состояния всей его ценопопуляции в целом [10]. На каждой пробной площади исследования проводились на 5 или 6 год после проведения рубок, а также на 10–11 год после рубок и исследована динамика зарастания вырубок. Важным показателем качества возобновления является коэффициент встречаемости. Коэффициент встречаемости π представляет собой отношение числа площадок n_1 с наличием хотя бы одного экземпляра подроста к общему количеству площадок n :

$$\pi = \frac{n_1}{n} \cdot 100\%.$$

Если $\pi \geq 80\%$, то возобновление считается равномерным, если π меньше 80%, то распределение подроста по площади неравномерное и необходимо запроектировать создание частичных культур.

На всех исследуемых вырубках была проведена визуальная оценка жизненного состояния подроста с распределением его отдельных особей на благонадёжные, сомнительные, неблагонадёжные и сухостойные [10]. На основании полученных данных

рассчитывался индекс жизненного состояния ценопопуляции подроста по формуле

$$L = (100n_1 + 70n_2 + 10n_3)/N,$$

где L – относительное жизненное состояние ценопопуляции подроста; n_1, n_2, n_3 – число благонадёжных, сомнительных и неблагонадёжных экземпляров на 1 га соответственно; N – общее число экземпляров, включая сухостойные, на 1 га.

При значении индекса жизненного состояния 80–100% ценопопуляцию подроста оценивали как здоровую, 50–79% – ослабленную, 20–49% – сильно ослабленную, 0–19% – полностью нежизнеспособную.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование вырубок сосняков различных групп типов леса показало, что процессы естественного возобновления на них протекают по-разному. При давности рубки 10–11 лет количество соснового подроста на вырубках варьировалось в следующих пределах: сосняк бруснично-зеленомошный – 5430–15240 ± 25 шт/га, сосняк раз-

нотравный – 1320–3650 ± 25 шт/га, сосняк лишайниковый – 5730–12120 ± 25 шт/га. Определено, что наименее успешно протекают процессы естественного возобновления на вырубках сосняка разнотравного.

В таблице приведены данные учета подроста на исследуемых вырубках сосняков.

Усредненное соотношение соснового подроста предварительной и последующей генераций на вырубках показано на рис. 1.

Как видно из таблицы, на вырубках бруснично-зеленомошного и лишайникового типов леса подрост в основном представлен сосной, то есть рубки успешно возобновляются сосной, и нет вероятности нежелательных лесных сукцессий, проявляющихся в смене сосны на мелколиственные породы. На вырубках сосняка разнотравных, имеющих более богатые почвы и разнообразны по видовому составу живой напочвенный покров, преобладающей породой подроста является осина. Зарастание вырубок осиной свидетельствует о смене пород. При уходе за подростом следует проводить рубки ухода, позволяющие сосне выйти в преобладающие породы.

Данные учёта подроста на вырубках сосняков

Номер пробной площади	Давность рубки, лет	Состав подроста, %	Число всходов сосны, шт/га	Численность соснового подроста, шт/га			Встречаемость, %
				предварительной генерации	последующей генерации	всего	
вырубки сосняка бруснично-зеленомошного (С бр.-зм.)							
1	5	74С17Л9Б + Е	240	2570	4760	7330	90
	10	69С16Б15Л + Е	1860	2240	3190	5430	70
5	6	91С9Б + Е	250	1250	7420	8670	80
	11	100С + Б, Е	10	1230	12410	13640	100
12	6	82С18Б	2810	260	8430	8690	100
	11	86С14Б	20	250	15240	15490	100
14	5	72С16Б12Л	20	700	3210	3910	100
	10	63С26Б11Л	–	700	3400	4100	80
вырубки сосняка разнотравного (С рт.)							
6	5	64Ос28С8Л + Б	–	430	1730	2160	30
	10	89Ос8С3Л + Б	–	380	940	1320	30
10	5	48С34Б18Ос	120	2140	1980	4120	50
	10	42С31Б27Ос	–	2130	1520	3650	40
13	5	67Ос19С14Б	–	1110	570	1680	40
	10	71Ос16Б13С	–	900	450	1350	30
вырубки сосняка лишайникового (С лиш.)							
4	6	9С1Л	4230	760	5640	6400	90
	11	10С + Л	1210	390	10460	10850	100
7	5	10С + Б	6640	330	6550	6880	100
	10	10С + Б	830	290	11830	12120	100
9	5	10С	1540	1120	3170	4290	80
	10	10С	1020	510	5220	5730	90



Рис. 1. Соотношение подроста предварительной и последующей генераций

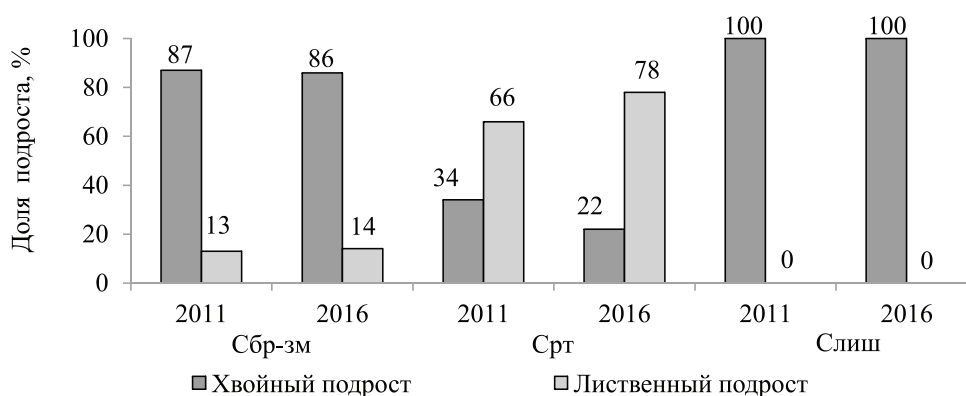


Рис. 2. Соотношение хвойного и лиственного подроста на вырубках

По количеству подроста на гектаре наибольшая численность принадлежит последующему возобновлению сосны на бруснично-зеленомошных и лишайниковых типах вырубok. Общее количество подроста в этих типах леса составляет от 4,1 до $15,5 \pm 0,2$ тысяч штук на гектаре. Такое количество подроста свидетельствует о хорошем естественном возобновлении, при котором не требуется проведение дополнительных лесокультурных мероприятий.

Вырубki разнотравных типов леса, подверженные зарастанию вейником и кипреем, возобновляются неудовлетворительно. Общее количество подроста на них колеблется от 1,3 до 4,1 тысяч штук на гектаре, что недостаточно для формирования полноценного леса. На большинстве вырубok данного типа леса необходимо провести лесокультурные работы посевом или посадкой семян.

Встречаемость подроста на бруснично-зеленомошных и лишайниковых вырубках составляет в основном 80–100%. При таком

коэффициенте встречаемости возобновление является равномерным и успешным. На вырубках разнотравных сосняков коэффициент встречаемости составляет всего 30–50%, что свидетельствует о неравномерном распределении, следовательно, на этих вырубках и по количеству подроста, и по коэффициенту встречаемости необходимо проектировать создание частичных лесных культур сосной.

Успешное возобновление вырубok сосняков бруснично-зеленомошных и сосняков лишайниковых протекает за счёт подроста последующей генерации. На вырубках разнотравных сосняков соотношение подроста разных генераций примерно равно. Невысокая численность последующего возобновления в данных лесорастительных условиях, а также полное отсутствие к 10–11 послерубочному году сосновых всходов, прорастанию которых препятствует сильное задернение почвенного слоя травянистой растительностью, свидетельствуют о необходимости мак-

симально возможного сохранения жизнеспособного подростка во время рубки.

Возобновление вырубок лишайниковых сосняков представлено преимущественно сосной обыкновенной, смена пород в будущем маловероятна. Небольшая численность листового подростка на вырубках бруснично-зеленомошных сосняков говорит о том, что оснований для коренной смены пород недостаточно, однако в будущем на месте их вырубок, возможно, будут образованы смешанные хвойно-лиственные насаждения. Вырубки разнотравных сосняков возобновляются с нежелательной сменой хвойных пород на лиственные.

По значениям индекса жизненного состояния ценопопуляции подростка на исследуемых вырубках были оценены следующим образом: сосняк бруснично-зеленомошный – на пробных площадях 5, 12 и 14 – ценопопуляция здоровая, на пробной площади 1 – ослабленная. В сосняке разнотравном на пробных площадях 6 и 13 – ценопопуляция здоровая; на площади 10 – ослабленная. В сосняке лишайниковом на пробных площадях 4 и 7 – ценопопуляция здоровая, на пробной площади 9 – ослабленная.

Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Успешность естественного возобновления после проведения рубок сосновых насаждений в районе Среднего Приангарья зависит от исходного типа леса. Наибольшее число подростка сосны обыкновенной обнаружено на вырубках бруснично-зеленомошных сосняков – до 15240 шт/га, наименьшее – на вырубках разнотравных сосняков до 3650 шт/га.

2. По количеству подростка на гектаре наибольшая численность принадлежит последующему возобновлению сосны на бруснично-зеленомошных и лишайниковых типах вырубок. Общее количество подростка в этих типах леса составляет от 4,1 до 15,5 тысяч штук на гектаре. Такое количество подростка свидетельствует о хорошем естественном возобновлении, при котором не требуется проведение дополнительных лесокультурных мероприятий.

3. На вырубках бруснично-зеленомошных и лишайниковых сосняков преобладает подрост последующей генерации. На вырубках сосняка разнотравного соотношение подростка предварительной и последующей генераций примерно одинаково, что, учитывая невысокую численность подростка, может свидетельствовать о складывающихся на дан-

ных вырубках неблагоприятных условиях для появления и развития соснового подростка.

4. Восстановление вырубок лишайниковых сосняков протекает без смены пород. Доля листовых пород на вырубках бруснично-зеленомошных сосняков невелика, хотя в будущем на этих площадях могут сформироваться смешанные хвойно-лиственные насаждения. На вырубках разнотравных сосняков преобладают листовые породы.

5. На вырубках разнотравного типа леса возобновление происходит со сменой сосны на осину и березу, количество подростка и характер его размещения на пробных площадях свидетельствует о необходимости дополнительных мероприятий, в частности создания частичных лесных культур сосной и проведения рубок ухода за составом насаждений, предусматривающих удаление нежелательных мелколиственных пород.

6. Большинство ценопопуляций соснового подростка, сформировавшихся на вырубках сосняков в районе исследования, можно отнести к категории здоровых.

7. Динамика зарастания вырубок бруснично-зеленомошных и лишайниковых сосняков показывает в основном увеличение численности подростка на 10–11 годы после вырубки леса. На вырубках разнотравного типа леса наблюдается снижение численности подростка, так как на них практически отсутствуют всходы и новое возобновление не происходит.

Список литературы

1. Маркатиюк А.А. Современное состояние бореальных лесов Восточной Сибири в аспекте естественного возобновления сосны обыкновенной / А.А. Маркатиюк, Е.М. Рунова, И.И. Гаврилин, И.Б. Ведерников // Системы. Методы. Технологии. – 2013. – № 1(17). – С. 163–169.
2. Рунова Е.М. Особенности естественного возобновления при различных технологиях рубок / Е.М. Рунова, В.А. Савченкова // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2007. – № 4(19). – С. 163–169.
3. Рунова Е.М. Влияние эдафических факторов на возобновление сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – важнейшего биологического ресурса Приангарья / Е.М. Рунова, С.В. Шверда // Вестник ИрГТУ. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. – № 1. – 309 с.
4. Цветков В.Ф. Самовозобновление леса / В.Ф. Цветков. – 2 изд. доп. – Архангельск: Арханг. гос. ун-т, 2009. – 84 с.
5. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. [Текст] А.В. Побединский. – М.: Наука, 1966. – 64 с.
6. Фарбер С.К. Формирование древостоев Восточной Сибири / С.К. Фарбер; отв. ред. М.А. Софронов; Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 432 с.
7. Галахов Н.Н. Почвы / Н.Н. Галахов // Средняя Сибирь. – М.: Наука, 1964. – С. 83–132.
8. Васильев Я.Я. Леса и лесовозобновление в районах Братска, Усть-Илимска и Усть-Кута / Я.Я. Васильев // Тр. СОПС АН СССР. Серия Сибирская. – 1993. – вып. 2. – 111 с.
9. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. ОСТ 56–69–83. – Введ. 01.01.84. – Центральное бюро НТИ Гослесхоза СССР. – 1983. – 14 с.
10. Злобин Ю.А. Об уровнях жизнеспособности растений / Ю.А. Злобин // Общая биология. – 1981. – № 4. – С. 492–505.