

УДК 630\*2

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.3.52

## СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЕЛИ В МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСАХ НА СЕВЕРЕ РОССИИ

*Л.В. Зарубина, канд. с.-х. наук, доц.*

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия

имени Н.В. Верещагина, ул. Шмидта, д. 2, с. Молочное, г. Вологда, Россия, 160555;

e-mail: Liliva270975@yandex.ru

Изучено естественное возобновление под пологом мелколиственных лесов на севере Европейской части России. Исследования проведены в березняках и осинниках черничных разного возраста. Установлено, что естественное возобновление ели на Севере под пологом мелколиственных лесов в целом протекает вполне успешно. Под пологом березняков имеется в среднем до 4,4 тыс. экз./га подрост ели, которого вполне достаточно для восстановления ельников при надлежащем соблюдении лесоводственных требований и технологий во время организации лесосечных работ при рубках. В осинниках больше всего молодняка ели содержится в среднетаежной подзоне (в среднем 2,8 тыс. экз./га), которого также вполне достаточно для переформирования их в елово-лиственные и еловые насаждения. В северной подзоне тайги возобновление елью в осинниках неудовлетворительное. Здесь на 1 га площади имеется не более 1,0 тыс. экз. молодой ели и около 0,6 тыс. экз. березы. Состояние имеющегося подрост ели под пологом березняков и осинников неудовлетворительное, которое может быть существенно улучшено соответствующими мерами в виде выборочных или постепенных рубок. По мере продвижения с севера на юг общее количество подрост ели под пологом мелколиственных лесов уменьшается, особенно заметно сокращается доля крупного подрост, доля мелкого – возрастает. По количеству имеющегося под пологом подрост березняки северной подзоны отличаются от средней подзоны более высоким его содержанием. Средний возраст и высота большей части подрост ели в березняках черничных северной подзоны по сравнению со средней подзоной на 10 лет выше и составляет 48 и 38 лет и 2,5 и 1,4 м соответственно. Участие лиственных пород в лесовозобновительном процессе березняков и осинников колеблется от 10 до 28 %. Основным представителем в подросте является береза (до 82 %). Доля участия в подросте осины в березняках не превышает 6 %, в осинниках она повышается до 17 %.

*Ключевые слова:* лесовозобновление, подрост, березняки, осинники.

Процесс устойчивого неистощительного лесопользования при естественном ходе лесовосстановительных процессов, поддержании его интенсивности на необходимом хозяйственном уровне не может быть успешно осуществлен без учета наличия имеющегося под пологом древостоев количества и качества хвойного подрост. Только строгий учет молодого хвойного поколения в древостоях, поступающих в рубку, и его последующая сохранность позволят значительно ускорить процесс естественного восстановления нужных лесов на вырубках, не прибегая к созданию лесных культур.

Известно, что у хвойных пород цикл возвращения лесных экосистем после рубки древостоя в условно исходное состояние длительный и часто осуществляется через смену пород. В то же время накопленный практический опыт лесоводов позволяет значительно сокращать период восстановления ельников, добиваться желаемых результатов, минуя смену пород. Однако этого результата можно добиться лишь при условии максимального сохранения во время рубки имеющегося под пологом хвойного возобновления. К необходимости его сохранения призывает также отсутствие во многих регионах страны доступных хвойных массивов, высокая себестоимость создания лесных культур. В свою очередь учет наличия подроста под пологом леса даст возможность разработать необходимую стратегию лесовосстановительных мероприятий на вырубках и понять роль подроста в повышении продуктивности лесов и интенсивности биологического круговорота в них. Данные мероприятия позволят добиться неистощимости лесопользования в целях получения высококачественной и дорогой древесины за короткий срок. Для науки появляется возможность проследить характер сукцессионных смен от вырубки до сформировавшегося древостоя, спрогнозировать результаты лесовосстановительных процессов в будущем [3]. Как показывает опыт [2], сформированные из подроста и тонкомера ельники растут в 2 раза быстрее лесных культур и обходятся государству в десятки раз дешевле. Поэтому становится вполне понятна заинтересованность предприятий-арендаторов лесных участков иметь необходимую информацию о количественном и качественном состоянии хвойного молодняка под пологом древостоев, отводимых в рубку.

Уровень сохранности хвойного подроста на вырубках таежной зоны в настоящее время является одним из приоритетных направлений ускоренного восстановления хвойных лесов, поскольку по ряду причин эффективность мероприятий искусственного лесовосстановления на вырубках остается еще достаточно низкой [5]. На севере Европейской части России под пологом хвойных спелых и перестойных лесов имеется около 64 % подроста ели, вполне достаточное количество для формирования будущего хвойного молодняка при условии качественного выполнения лесоводственных требований и технологии лесосечных работ при рубках [16]. В области лишь 30 % хвойных лесов восстанавливается искусственным путем посевом семян и посадкой сеянцев и саженцев. На 55 % вырубках лесовосстановление осуществляется путем сохранения подроста с применением специальных технологий валки и трелевки леса [15].

Проблема сохранения подроста затрагивает и мелколиственные леса, под пологом которых порой насчитывается до 100 тыс. экз. и более 1-2-летнего елового подроста [6, 12]. Еловый подрост под пологом мягколиственных лесов часто бывает таким же обычным явлением, как и под пологом хвойных. Об этом свидетельствуют материалы лесоустройства и специальные обследования древостоев IV–IX классов возраста [4, 11, 16–19].

Цель исследований – изучение структуры и анализ состояния молодого хвойного поколения в березняках и осинниках черничных таежной зоны Архангельской области.

Исследования проводили в березняках (*Betuletum myrtillosum*) и осинниках черничных (*Populetum myrtillosum*) разного возраста в северной и средней подзонах тайги. Полнота среднетаежных древостоев колебалась от 0,9 до 1,1, северотаежных – от 0,7 до 0,9. Участие в составе древостоев главной породы составляло 60...90%. Основным объектом исследования служил подрост ели (*Picea abies* Karst. (Pinacea)). Выполнение полевых работ при изучении процессов естественного лесовозобновления и обработку экспериментального материала осуществляли в соответствии с общими методами, принятыми в таксации и лесоводстве. Учет подростка проводили с использованием ОСТ 56-59–83 [13] и методических положений, принятых при изучении эколого-лесоводственных последствий постепенных рубок и лесовосстановительных мероприятий, содержащихся в Программе НИР по теме 3.1/1, разработанной во ВНИИЛМ и утвержденной МПР РФ в 2001 г. [7] по 30 круговым площадкам. Круговые площадки площадью по 10 м<sup>2</sup> и радиусом 1,78 м располагали равномерно по ранее заданным визирам в направлении с юга на север. Освещенность местообитания подростка измеряли на высоте 1,5 м с помощью двух люксметров Ю-116М по 35–40 постоянным точкам в околополуденные часы (13 ч) [1]. Основными критериями оценки качества лесовозобновления в древостоях были общая численность подростка и его жизненное состояние. Жизнеспособность подростка устанавливали по [8, 9]. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики.

#### *Результаты и обсуждение*

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что в таежной лесорастительной зоне под пологом мелколиственных лесов имеется значительная численность подростка ели, которого вполне достаточно для успешного восстановления ельников при условии соблюдения необходимых лесоводственных требований и технологий при организации лесосечных работ при рубках. Состояние подростка ели под пологом березняков и осинников на севере и в средней части таежной зоны в целом удовлетворительное. На севере таежной зоны численность подростка ели под пологом березняков колеблется от 1,6 до 6,5 экз./га. В березняках средней подзоны тайги его присутствие более равномерное.

В осинниках больше всего подростка ели нами обнаружено в средней подзоне тайги. В зависимости от возраста насаждения его численность здесь колеблется от 0,94 до 4,50 тыс. экз./га. Неудовлетворительное возобновление ели (0,94 тыс. экз./га) наблюдается лишь под пологом 55-летнего осинника. Здесь оно связано с высокой задернелостью почвы, наличием плотного и густого травостоя из широколиственных видов, что препятствует появлению всходов.

Таблица 1

**Характеристика состояния лесовозобновления в березняках  
и осинниках черничных**

Подзона тайги	Древостой		Количество подроста, тыс. экз./ га					Средние для ели		
	Возраст А, лет	Высо- та Н, м	Ель	Бере- за	Сос- на	Оси- на	Ито- го	возраст А, лет	высота В, м	
Северная	<i>Березняки</i>									
	84	19,7	2,27	0,28	–	0,03	2,58	67	2,0	
	92	20,8	1,54	0,25	0,02	0,22	2,03	76	2,7	
	59	19,8	4,24	2,04	0,13	0,24	6,65	44	1,8	
	73	16,8	6,51	0,61	–	0,24	7,36	43	2,3	
	65	16,1	6,37	0,64	0,11	0,14	7,26	41	1,9	
	42	17,1	3,60	0,12	0,09	0,06	3,87	33	1,2	
	55	14,8	3,60	0,08	–	–	3,68	45	1,5	
	60	15,3	1,56	0,24	–	–	1,80	33	1,3	
	<i>Среднее</i>			3,71	0,54	0,09	0,16	4,40	48	1,8
	<i>Осинники</i>									
	70	16,5	1,79	–	–	0,44	2,23	39	1,4	
	62	18,0	0,82	0,11	–	0,39	1,32	30	1,2	
	60	17,5	0,88	0,12	–	–	1,00	28	1,4	
66	17,0	1,92	0,37	–	0,04	2,33	28	1,1		
<i>Среднее</i>			1,35	0,20	–	0,29	1,72	31	1,3	
Средняя	<i>Березняки</i>									
	55	18,0	3,16	0,96	0,07	0,17	4,36	21	1,3	
	60	19,2	3,04	0,23	–	0,17	3,44	30	1,5	
	79	18,8	3,16	0,61	–	0,24	4,01	43	1,4	
	86	20,6	2,91	–	–	0,28	3,19	57	1,5	
	<i>Среднее</i>			3,07	0,60	0,07	0,22	3,75	38	1,4
	<i>Осинники</i>									
	55	23,4	0,94	–	–	0,02	0,96	33	1,7	
	80	25,0	2,50	0,09	–	0,12	2,71	40	1,6	
	60	20,0	4,28	0,11	–	–	4,39	25	1,2	
	65	24,0	1,50	–	–	–	1,50	25	1,0	
	62	21,7	4,50	0,17	–	0,36	5,03	23	0,9	
	85	25,0	3,96	0,13	–	0,04	4,13	36	1,2	
	88	24,3	2,00	–	–	0,32	2,32	34	1,4	
<i>Среднее</i>			2,81	0,13	–	0,17	3,01	31	1,3	

Оценивая общее наличие подроста ели под пологом в обследованных насаждениях березы и осины, необходимо отметить, что доля елового подроста под пологом березняков значительно выше, чем под пологом осинников. В северотаежных березняках черничных на 1 га площади в среднем насчитывается до 3,7 тыс. экз. подроста ели, под пологом осинников черничных – около 1,4 тыс. экз. В насаждениях средней подзоны общая численность хвойного подроста примерно одинакова – 3,1 тыс. экз./га в березняках и 2,8 тыс. экз./га в осинниках.

В северной подзоне тайги под пологом березняков черничных преобладает крупный подрост ели, который через 2...3 года после выборочной рубки характеризуется интенсивным приростом по высоте. Это обеспечивает ему более ранний выход в основной полог по сравнению со средней подзоной. По мере продвижения с севера на юг общее число подроста ели под пологом березняков уменьшается, особенно заметно сокращается доля крупного подроста, доля мелкого подроста ели, напротив, несколько возрастает.

Численность хвойного подроста березняков северной подзоны выше, чем у березняков средней подзоны. Последнее в какой-то мере связано с разной полнотой, высотой и сомкнутостью древостоев, неодинаковой освещенностью внутри их. Например, в северотаежной подзоне в июле под полог 59-летнего березняка в околополуденные часы поступает от 9,0 до 14,3 тыс. лк. В средней подзоне в березовых древостоях такого возраста, в связи с их большой полнотой (1,0) и высотой (19,2 м), освещенность в это время не превышает 6,9 тыс. лк [8]. Существующая разница в освещенности определяет особенности жизненного состояния подроста и скорость его роста под пологом. В березняках северной подзоны, где света под полог проникает значительно больше, средняя высота елового подроста существенно больше: ((1,9±0,19) м – в северотаежной подзоне, (1,4±0,05) м – в среднетаежной). Существенность различий средних значений  $t_{\text{факт}} = 2,7$ .

Средний возраст подроста ели в березняках северной подзоны по сравнению с березняками средней подзоны больше на 10 лет: соответственно 48 и 38 лет. В осинниках подрост ели существенных различий между подзонами по основным показателям (возрасту, высоте) не обнаруживает, однако количественные различия его существенны ( $t_{\text{факт}} = 2,3$ ). Характерной особенностью березняков Севера, в отличие от еловых древостоев [4], является более равномерное размещение в них хвойного молодняка.

Наличие в изучаемых насаждениях подроста сосны невысокое – менее 1 % от его общего числа. Присутствие в березняках подроста сосны объясняется налетом семян из пограничных с ними сосняков. Немногочисленные экземпляры этой светолюбивой породы в основном располагаются в прогалинах и окнах в пологе, где условия для ее выживания более благоприятные.

Участие лиственных пород в лесовозобновительном процессе березняков и осинников достаточно значительное. В северотаежных березняках доля лиственных пород в подросте составляет 16 %, в среднетаежных – 22 %, в осинниках соответственно – 28 и 10 %.

Основным представителем в подросте среди лиственных пород является береза, доля которой в подросте лиственных пород составляет 82 %. Больше всего подроста этой породы встречается в березняках. В них на 1 га иногда насчитывается до 2,0 тыс. экз. Присутствие этой породы в осинниках незначительное, не более 0,37 тыс. экз./га площади. Доля участия подроста осины в березняках не превышает 6 %. В осинниках участие осины в подросте превышает до 17 %. В березняках подроста этой породы иногда насчитывается

до 0,28 тыс. экз./га, в осинниках – до 0,44 тыс. экз./га. Согласно количественному учету формула подроста в березняках – 8Е2Б+Ос, в осинниках – 7Е2Ос1Б.

Оценивая состояние естественного возобновления ели под пологом изученных насаждений из березы и осины, можно отметить, что оно на данных возрастных этапах в березняках в целом протекает вполне успешно. Это позволяет считать подрост ели важным резервом для возможного последующего переформирования березовых насаждений после проведения выборочных рубок в елово-лиственные и еловые насаждения. Успешного переформирования осиновых насаждений в еловые вполне можно достичь и в среднетаежной подзоне. В осинниках северотаежной подзоны возобновление елью неудовлетворительное. Здесь на 1 га площади насаждения подроста ели содержится не более 1,3 тыс. экз. Такого количества ели в подросте явно недостаточно для восстановления коренных еловых древостоев.

В то же время жизненное состояние ели в анализируемых древостоях неудовлетворительное. Разноплановые физиологические исследования в них показали, что начиная с 15-летнего возраста березы и осины, состояние ели из-за недостатка света начинает постепенно ухудшаться. Для обеспечения сохранности ели уже с 25-летнего возраста березы необходимо проведение рубок ухода, с 50–55-летнего возраста – постепенных рубок [8–10].

Более детальная оценка состояния лесовозобновления нами была проведена в 59-летнем березняке черничном на севере таежной зоны. Оценивая естественное возобновление в древостое, можно отметить, что оно здесь, как и в других березняках черничных, протекает вполне удовлетворительно. На 1 га площади здесь обнаружено 6,7 тыс. экз. жизнеспособного подроста, среди которого 4,2 тыс. экз. 1–2-летних елей (табл. 2). Почти весь учтенный подрост (90 %) отнесен к категории благонадежного. Считается, что при такой численности подроста ели вполне возможна успешная трансформация насаждения в еловый древостой. Однако без антропогенного вмешательства эффективными лесоводственными мерами продолжительность процесса восстановления коренного елового древостоя здесь может затянуться на 150... 200 лет. Для улучшения роста и защиты ели от заморозков в виде примеси необходимо оставить небольшое количество березы.

Наличие подроста сосны – менее 3 % от общего числа, имеющегося в древостое. Немногочисленные экземпляры этой породы в основном встречаются в прогалинах и на местах вывала отдельных деревьев, где световые условия для их роста и выживания более благоприятные.

Участие березы и осины в лесообразовательном процессе древостоя высокое – более 35 %. Основным представителем в подросте из лиственных пород является береза. На ее долю в общем составе подроста приходится 31 %. Доля участия осины в составе подроста данного насаждения невысокая – около 4 %. Согласно количественному учету численности формула подроста в нетронутом рубкой насаждении 59-летнем березняке черничном представлена как 6ЕЗБ1С (рис. 1).

Таблица 2

**Лесоводственная характеристика естественного лесовозобновления  
в 59-летнем березняке черничном**

Группа высот, м	Количество подроста, тыс. экз./га					Средний возраст ели, лет
	Ель	Сосна	Береза	Осина	Итого	
< 0,5	0,33	0,03	0,10	–	0,49	26
0,6...1,0	0,53	0,10	0,97	0,17	1,47	35
1,1...1,5	0,78	–	0,50	0,07	1,35	46
1,6...2,0	0,60	–	0,30	–	0,90	50
2,1...2,5	1,10	–	0,30	–	1,40	55
> 2,5	0,90	–	0,17	–	1,07	62
Всего	4,24	0,13	2,04	0,24	6,65	
Самосев	0,11	–	0,13	–	0,26	
				44		
				1,2		

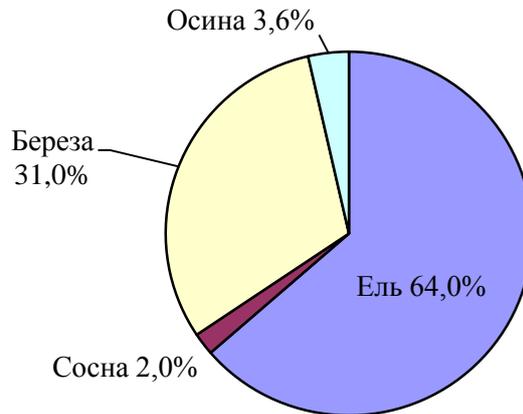


Рис. 1. Обеспеченность подростом 59-летнего березняка черничного в контрольной секции

Распределение молодого поколения в древостое относительно равномерное. Уровень участия в подросте ели достаточно высокий – 64 %. Подрост березы большей частью представлен отдельными экземплярами (по 2...4, реже 3...5 экз./га) и в большинстве случаев имеет порослевое происхождение, тяготеющее к окнам в пологе и к территориям с хорошей освещенностью.

Участие самосева в составе подроста невысокое. На 1 га имеется около 0,13 экз. самосева ели и примерно такое же количество самосева березы. Самосев других древесных пород отсутствует. Можно считать, что основной причиной задержки массового появления самосева в древостое является диспропорция между жизненными потребностями вновь появляющегося молодого поколения (самосева) и другими жизненно необходимыми для него экологическими факторами, постоянно ухудшающимися в результате роста и развития уже имеющегося подроста и материнского древостоя.

Известно, что возрастная структура подроста в древостоях формируется под воздействием множества факторов. Мозаичность живого напочвенного покрова, выраженность микрорельефа, неблагоприятные экологические условия налагают определенный отпечаток на возрастную структуру молодого поколения. В 59-летнем березняке черничном часто деревья одного возраста принадлежат к разным группам высот, различающимися на 1–3 категории, и, наоборот, в одной категории различия в возрасте ели часто достигают одного-двух классов. При высоте 0,5 м встречаются деревья, возраст которых варьирует от 15 до 40 лет, в группе высот 2,1...2,5 м – от 38 до 73 лет. Из приведенных данных видно, что у ели наибольшие различия в возрасте отмечены у мелкого подроста. В то же время, несмотря на высокую вариабельность, средний возраст молодого поколения ели в изучаемом древостое подчинен общей закономерности, характерной и для других типов леса.

По данным перечислительной таксации в указанном березняке весь имеющийся подрост ели нами был распределен на 3 возрастных ранга. Целесообразность такого деления была продиктована большой амплитудой возрастов между крайними значениями в каждой группе высот и различной активностью их роста. Ранговый статус деревьев в каждой группе высот определен путем распределения деревьев между предельными значениями возраста [14]. К первому рангу отнесены деревья с максимальными значениями возраста. Деревья этих ранговых статусов существенно (при вероятности более 0,95) различаются по возрасту и интенсивности роста в пределах перечисленных возрастных групп.

Как показали результаты анализов возрастного спектра подроста ели (рис. 2), для деревьев низкого возрастного ранга характерны относительно более компактные ряды распределения с небольшими отклонениями от средних значений в отдельных группах высот. Возрастное распределение деревьев высокого (I) и среднего (II) рангов оказалось в значительной степени зависимым от периода онтогенеза ели. Более позднему возобновлению ели соответствовали обычно более низкорослые деревья. Сравнительно молодые низкорослые (до 0,5 м) деревья ели под пологом 59-летнего березняка в основном представлены деревьями среднего (II) ранга (50 %). Во втором ярусе древостоя (деревья более 2,5 м) доминирующее положение занимают деревья высокого (I) ранга.

Среди подроста березы на долю крупного подроста приходится менее 40 % экземпляров. Жизнеспособный подрост осины в данном насаждении имеет высоту от 0,6 до 1,5 м.

Среди второго яруса имеются отдельные экземпляры подроста ели предварительных генераций, сохранившиеся после вырубki древостоя. Отмечаемая значительная амплитуда возраста ели могла быть обусловлена разными периодами ее возобновления на вырубке.

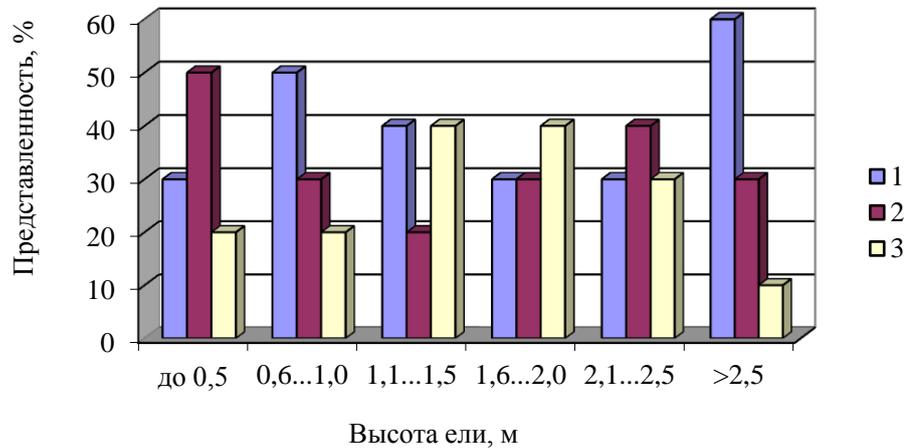


Рис. 2. Возрастное распределение подроста ели разного ранга в группах высот в 59-летнем березняке черничном: 1 – деревья I ранга, 2 – II ранга, 3 – III ранга

Ель, образующая второй ярус, появилась в среднем на 5...15 лет раньше, чем основная масса ее подроста. В основном этот ярус представлен деревьями предварительной генерации, сохранившимися во время рубки. Средний возраст ели второго яруса – 62 лет. Однако среди этой возрастной категории ели имеются деревья, возраст которых 70...75 лет и относительно молодые – 50...55 лет. Под пологом изучаемого 59-летнего березняка в основном преобладает ель (59 %) в возрасте 35...55 лет. Деревья младшего (15...35 лет) и старшего (55...75 лет) возраста представлены в одинаковом соотношении.

Подрост ели заметно отличается и по категориям жизнеспособности. Средняя категория жизнеспособности ели в древостое – 3,6 (табл. 3). Доминирующее положение занимают деревья 4-й категории, их более 57 %. Количество наиболее здоровых и жизнеспособных деревьев (5- и 6-й категорий) не превышает 10 %. Погибшие деревья составляют менее 2 % от общей численности.

Доля здоровых деревьев ели в данном насаждении постепенно возрастает с увеличением их высоты и среднего возраста. Более отчетливо эта связь проявляется у растений 4-й категории, среди которых на долю крупного подроста приходится более 72 %.

В соответствии с принятой классификацией (по соотношению приростов главных и боковых побегов) наименее жизнеспособными в древостое являются мелкие категории подроста (высотой до 1,0 м). Среди них к средним и высшим категориям жизнеспособности (4-ая категория и выше) отнесено менее 50 %. Усохшие деревья имеют высоту до 1,5 м. Неблагонадежный подрост составляет около 10 % от общего количества, имеющегося в древостое. Самосев ели (при высоте 2...4 см) отнесен к высшей категории жизнеспособности и считается вполне жизнеспособным для участия в лесовозобновительном процессе при улучшении условий для его роста.

Таблица 3

**Жизненное состояние подроста ели  
в 59-летнем березняке черничном (тыс. экз./га)**

Группа высот, м	Распределение подроста по категориям жизнеспособности							
	6	5	4	3	2	1	0,1	Итого
До 0,5	–	0,07	0,13	0,10	0,03	–	–	0,33
0,6...1,0	–	–	0,27	0,20	0,03	0,03	–	0,53
1,1...1,5	–	0,03	0,27	0,17	0,17	0,07	0,07	0,78
1,6...2,0	–	–	0,47	0,10	0,03	–	–	0,60
2,1...2,5	0,03	0,10	0,70	0,13	0,07	0,07	–	1,10
>2,5	0,03	0,10	0,60	0,10	0,07	–	–	0,90
Всего	0,06	0,30	2,44	0,80	0,40	0,17	0,07	4,24
Самосев	0,013	–	–	–	–	–	–	0,13

Подрост сосны в древостое характеризуется 3-й категорией жизнеспособности. Его представляют низкорослые угнетенные экземпляры с разреженной сквозистой кроной, сомнительные и ненадежные в жизненном отношении.

Основное число подроста березы среди имеющегося в насаждении количества отнесено к 4-й категории жизнеспособности (78 %), 5-й и 6-й категориям соответствуют 22 % деревьев.

Подрост осины в древостое представлен отдельными экземплярами, тяготеющими к прогалинам и окнам в пологе. Большинство их соответствует 4-й категории жизнеспособности и лишь отдельные экземпляры отнесены к более высоким категориям.

#### *Выводы*

1. Наличие хвойного подроста под пологом северотаежных березняков черничных оценивается как удовлетворительное. На 1 га площади древостоев здесь в среднем насчитывается до 3,7 тыс. экз. подроста ели, которого вполне достаточно для успешного переформирования этих древостоев в елово-лиственные или еловые насаждения. Успешного переформирования в еловые древостои можно достичь и в осиновых древостоях средней подзоны, в которых на 1 га имеется 2,8 тыс. экз. ели.

2. В древостоях средней подзоны тайги численность находящегося под их пологом хвойного подроста примерно – 3,1 тыс. экз./га в березняках, 2,8 тыс. экз./га – в осинниках. Доля лиственных пород в подросте мелколиственных лесов региона в среднем составляет 16 %.

3. Жизненное состояние ели в анализируемых древостоях неудовлетворительное. Оно может быть существенно улучшено лесоводственными методами при соблюдении необходимых требований и технологий организации лесосечных работ.

4. В северной подзоне тайги под пологом березняков и осинников преобладает крупный подрост ели, который через 2...3 года после постепенной рубки характеризуется интенсивным приростом по высоте. Это обеспечивает ему более ранний выход в основной полог по сравнению со средней подзоной.

5. Средний возраст ели в березняках северной подзоны на 10 лет выше, чем в средней подзоне (соответственно 48 и 38 лет). В осинниках существенных различий в возрасте у подростка ели между подзонами не выявлено.

6. Березняки черничные северной подзоны отличаются от березняков средней подзоны более высоким содержанием хвойного подростка, что объясняется более низкой полнотой и сомкнутостью верхнего полога древостоев, повышенной освещенностью внутри их.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев В.А.* Световой режим леса. Л.: Наука, 1975. 227 с.
2. *Алексеев П.В.* Чересполосно-пасечные комплексные рубки в березняках // Лесн. пром-сть. 1992. № 2. С. 17–18.
3. *Беляева Н.В., Грязькин А.В.* Трансформация структуры молодого поколения ели после проведения несплошных рубок // Лесн. журн. 2012. № 6. С. 44–51. (Изв. высш. учеб. заведений).
4. *Вялых Н.И., Анисеева В.А., Засухин Д.П., Серый В.С., Коновалов В.Н.* Естественное лесовозобновление на вырубках еловых лесов северной подзоны тайги // Лесоводственно-экономические вопросы воспроизводства лесных ресурсов Европейского Севера: сб. науч. тр. Архангельск: СевНИИЛХ, 2000. С. 61–73.
5. *Грязькин А.В.* Возобновительный потенциал таежных лесов (На примере ельников Северо-Запада России). СПбГЛТА, 2001. 188 с.
6. *Дмитриева Е.В.* Ельники северо-западной части Карельского перешейка // Лесоведение. 1973. № 2. С. 51–64.
7. *Желдак В.И.* Программа НИР по теме 3.1/1 «Разработка экологически безопасных и экологически эффективных региональных систем ведения лесного хозяйства и технологий, обеспечивающих повышение продуктивности и устойчивости лесов». Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. 79 с.
8. *Зарубина Л.В.* Эколого-биологические особенности постепенных рубок в березняках черничных северной подзоны тайги: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2004. 19 с.
9. *Зарубина Л.В., Коновалов В.Н.* Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных. Архангельск: ИД САФУ, 2014. 378 с.
10. *Коновалов В.Н., Зарубина Л.В.* Эколого-биологические особенности подростка ели в мелколиственных лесах таежной зоны // Наука – Северному региону: сб. науч. тр. Архангельск: АГТУ, 2002. С. 91–96.
11. *Мелехов И.С.* Рубки главного пользования. М.: Гослесбумиздат, 1962. 329 с.
12. *Орлов А.Я., Серяков А.Д.* Формирование еловых древостоев из подростка на вырубках мелколиственных лесов // Лесн. хоз-во. 1991. № 1. С. 21–25.
13. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесостроительные. Метод закладки. Введ. 1984-01-01. М., 1984. 60 с.
14. *Рубцов М.В., Дерюгин А.А.* Закономерности роста ели под пологом березняков в онтогенезе древостоев // Лесоведение. 2002. № 5. С. 18–25.
15. *Трубин Д.В.* Ведение лесного хозяйства на Европейском Севере России // Лесовосстановление на Европейском Севере (Материалы финско-российского семинара по лесовосстановлению – Бюл. НИИ леса). Финляндия, Вуокатти, 28.9 – 2.10. 1998. Финляндия, 2000. С. 25–31.

16. Трубин Д.В., Третьяков С.В., Контев С.В. Динамика и перспективы лесопользования в Архангельской области. Архангельск: АГТУ, 2000. 96 с.

17. Чибисов Г.А., Ипатов Л.Ф. Формирование молодых лесов и пути улучшения их породного состава // Леса и лесное хозяйство Вологодской области. Вологда: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1971. С. 128–147.

18. Чупров Н.П. О роли подроста ели в формировании елово-березовых насаждений // Лесн. хоз-во. 1963. № 5. С. 7–9.

19. Чупров Н.П. Березняки Европейского Севера России. Архангельск: СевНИИЛХ, 2008. 386 с.

Поступила 04.02.15

UDC 630\*2

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.3.52

### **Natural Regeneration of Spruce in the Small-Leaved Forests in the North of Russia**

*L.V. Zarubina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin,  
Schmidt str., 2, Molochnoe, Vologda, 160555, Russian Federation;  
e-mail: Liliva270975@yandex.ru

The paper presents the issues of natural regeneration under the canopy of the small-leaved forests in the North of the European part of Russia. The study was conducted in the bilberry birch and aspen forests of different age. The natural spruce regeneration in the North under the canopy of small-leaved forests runs in a prosperous groove. Something like 4.4 thousand ind./ha of undergrowth are under the canopy of the birch forests. Among the total number there are more than 3 thousand ind./ha of spruce undergrowth that is enough to restore the spruce forests due to the silvicultural requirements and technologies in the logging operations. The spruce undergrowth in the aspen forests is mostly located in the mid-taiga subzone (an average of 2.8 thousand ind./ha), which is also sufficient for their reformation in the hardwood spruce and spruce plantations. Spruce reforestation in the aspen forests in the Northern taiga subzone is unsatisfactory. No more than 1 thousand ind./ha of young spruce and about 0.6 ind./ha of birch are observed here. The state of the spruce undergrowth under the canopy of the birch and aspen forests is unsatisfactory, but it can be improved by selective and gradual felling. The total number of spruce undergrowth and especially the share of large undergrowth under the canopy of small-leaved forests decrease from north to south, and the share of small young growth increases. The birch forests of the northern subzone differ from the middle subzone by high content of undergrowth under the canopy. The average age and height of the spruce undergrowth in the bilberry birch forests of the northern subzone compared to the middle subzone is 10 years elder; they are 48 and 38 years, and 2.5 and 1.4 m, respectively. The share of broadleaved species in the reforestation process of the birch and aspen forests ranges from 10 to 28 %. The main representative in the undergrowth is birch (82 %). The share of aspen in the young growth in the birch forests does not exceed 6 %, in the aspen forests it rises up to 17 %.

*Keywords:* reforestation, undergrowth, birch forest, aspen forest.

## REFERENCES

1. Alekseev V.A. *Svetovoy rezhim lesa* [Forest Light Status]. Leningrad, 1975. 227 p.
2. Alekseev P.V. Cherespolosno-pasechnyye kompleksnyye rubki v bereznyakakh [Alternate Strip Felling and Strip Complex Felling in the Birch Forests]. *Lesnaya promyshlennost'*, 1992, no. 2, pp. 17–18.
3. Belyaeva N.V., Gryaz'kin A.V. Transformatsiya struktury mladogo pokoleniya eli posle provedeniya nesploshnykh rubok [Structure Transformation of the Spruce Young Generation After Selective Cutting]. *Lesnoy zhurnal*, 2012, no. 6, pp. 44–51.
4. Vyalykh N.I., Anikeeva V.A., Zasukhin D.P., Seryy V.S., Konovalov V.N. Estestvennoe lesovozobnovlenie na vyrubkakh elovykh lesov severnoy podzony taygi [Natural Regeneration in the Felling of the Spruce Forests of the Northern Subzone of Taiga]. *Lesovodstvenno-ekonomicheskie voprosy vosproizvodstva lesnykh resursov Evropeyskogo Severa* [Silvicultural and Economic Issues of Reproduction of Forest Resources of the European North]. Arkhangelsk, 2000, pp. 61–73.
5. Gryaz'kin A.V. *Vozobnovitel'nyy potentsial taezhnykh lesov (Na primere el'nikov Severo-Zapada Rossii)* [Regeneration Potential of Taiga Forests (as Exemplified by the Spruce Forests of the North-West of Russia)]. Saint Petersburg State Forest Technical Academy, 2001. 188 p.
6. Dmitrieva E.V. El'niki severo-zapadnoy chasti Karelskogo peresheyka [Spruce Forests of the North-Western Part of the Karelian Isthmus]. *Lesovedenie* [Russian Journal of Forest Science], 1973, no. 2, pp. 51–64.
7. Zheldak V.I. *Programma NIR po teme 3.1/1 "Razrabotka ekologicheski bezopasnykh i ekologicheski effektivnykh regional'nykh sistem vedeniya lesnogo khozyaystva i tekhnologiy, obespechivayushchikh povyshenie produktivnosti i ustoychivosti lesov"* [The R&D Program on the Topic 3.1/1 "Development of the Environmentally Friendly and Environmentally Effective Regional Systems of Forest Management and Technologies to Increase the Productivity and Sustainability of Forests"]. Pushkino, 2001. 79 p.
8. Zarubina L.V. *Ekologo-biologicheskie osobennosti postepennykh rubok v bereznyakakh chernichnykh severnoy podzony taygi: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk* [Ecological and Biological Characteristics of the Gradual Felling in the Bilberry Birch Forests of the Northern Taiga Subzone: Cand. Agric. Sci. Diss. Abs.]. Bryansk, 2004. 19 p.
9. Zarubina L.V., Konovalov V.N. *Ekologo-fiziologicheskie osobennosti eli v bereznyakakh chernichnykh* [Ecological and Physiological Characteristics of Spruce in the Bilberry Birch Forests]. Arkhangelsk, 2014. 378 p.
10. Konovalov V.N., Zarubina L.V. *Ekologo-biologicheskie osobennosti podrosta eli v melkolistvennykh lesakh taezhnoy zony* [Ecological and Biological Features of Young Spruce in the Small-Leaved Forests of the Taiga Zone]. *Nauka – Severnomu regionu* [Science for the Northern Region]. Arkhangelsk, 2002, pp. 91–96.
11. Melekhov I.S. *Rubki glavnogo pol'zovaniya* [Final Felling Operations]. Moscow, 1962. 329 p.
12. Orlov A.Ya., Seryakov A.D. Formirovanie elovykh drevostoev iz podrosta na vyrubkakh melkolistvennykh lesov [Formation of Spruce Stands from the Undergrowth in the Felling of the Small-Leaved Forests]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1991, no. 1, pp. 21–25.
13. *OST 56-69-83. Ploshchadi probnyye lesoustroitel'nye. Metod zakladki* [Industrial Standard 56-69-83. Sampling Areas of Forest Management. The Establishment Method]. Moscow, 1984. 60 p.

14. Rubtsov M.V., Deryugin A.A. Zakonomernosti rosta eli pod pologom bereznyakov v ontogeneze drevostoev [Patterns of Spruce Growth Under the Canopy of the Birch Forests in the Stand Ontogenesis]. *Lesovedenie* [Russian Journal of Forest Science], 2002, no. 5, pp. 18–25.

15. Trubin D.V. Vedenie lesnogo khozyaystva na Evropeyskom Severe Rossii [Forest Management in the European North of Russia]. *Lesovosstanovlenie na Evropeyskom Severe (Materialy finsko-rossiyskogo seminara po lesovosstanovleniyu). Finlyandiya, Vuokatti, 28.09 – 02.10.1998* [Reforestation in the European North (Proc. Finnish-Russian Seminar on Reforestation. Finland, Vuokatti, 28.09. – 02.10.1998)]. Finland, 2000, pp. 25–31.

16. Trubin D.V., Tret'yakov S.V., Koptev S.V. *Dinamika i perspektivy lesopol'zovaniya v Arkhangel'skoy oblasti* [Dynamics and Prospects of the Forest Management in Arkhangelsk Region]. Arkhangelsk, 2000. 96 p.

17. Chibisov G.A., Ipatov L.F. Formirovanie molodykh lesov i puti uluchsheniya ikh porodnogo sostava [Formation of the Young Forests and the Approaches of Improvement of Their Species Composition]. *Lesy i lesnoe khozyaystvo Vologodskoy oblasti* [Forests and the Forestry in Vologda Region]. Vologda, 1971, pp. 128–147.

18. Chuprov N.P. O roli podrosta eli v formirovanii elovo-berezovykh nasazhdeniy [On the Role of Young Spruce in the Formation of Spruce and Birch Stands]. *Lesnoe khozyaystvo*, 1963, no. 5, pp. 7–9.

19. Chuprov N.P. *Bereznayaki Evropeyskogo Severa Rossii* [Birch Forests of the European North of Russia]. Arkhangelsk, 2008. 386 p.

Received on February 04, 2015

---