

1. ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*21

**Нгуен Ван Зинь, А.В. Грязькин, Н.В. Беляева,
Фан Тхань Лам, А.Г. Шахов**

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД НА ПЛОЩАДЯХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

Введение. Программа развития лесного хозяйства России до 2020 года предусматривает совершенствование способов восстановления лесов и повышение их продуктивности и устойчивости. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, направленные на повышение эффективности мероприятий по лесовосстановлению.

В условиях таежной зоны естественное лесовозобновление имеет определенные преимущества перед лесными культурами и, особенно в тех случаях, когда речь идет об удаленных, труднодоступных участках леса и отдельных типах леса.

Известно, что при создании лесных культур, чаще всего проводится предварительная обработка почвы. В условиях таежной зоны такая обработка почвы сводится в большинстве случаев к напашке плужных борозд с использованием специальных механизмов. Основная часть лесокультурного фонда – это вырубки.

Независимо от состава древостоев до рубки на любой вырубке в первую очередь появляется подрост лиственных пород как семенного, так и вегетативного происхождения [Беляева, Аганицына 2016; Гаврилова, Леонтьева, 2010; Грязькин, 2001; Зарубина, Коновалов, 2014; Фетисова и др., 2013; Маслаков, 1984]. Появление самосева сосны и ели связано с семенными годами. Известно, что обильные урожаи семян ели и сосны повторяются раз в 4–6 лет [Беляева, Аганицына, 2016; Булыгин, 1985; Грязькин, 2001; Фетисова и др., 2013].

По разным причинам лесные культуры нередко остаются без соответствующих уходов, в результате чего на лесокультурных площадях формируются смешанные молодняки из хвойных и лиственных пород [Гаврилова, Леонтьева, 2010; Жигунов и др., 2017; Фетисова и др., 2013; Маслаков, 1984]. При этом в составе хвойных пород сеянцы или саженцы чередуются с елью и сосной естественного происхождения.

Цель работы – оценка состава и структуры молодняков, сформировавшихся на площадях лесных культур в условиях Ленинградской области.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования служили вырубki разных лет, на которых были созданы лесные культуры ели или сосны. Обработка почвы проводилась с использованием лесного плуга ПКЛ-70 или лесного культиватора через год-два после рубки без корчевки пней. Лесные культуры созданы посадкой 2–3-летних сеянцев по пластикам – на влажных почвах или в борозды – на сухих почвах. Посадка осуществлялась ручным способом под меч Колесова.

Опытные участки были выбраны из книги учета лесных культур Рошинского лесничества Ленинградской области. В табл. 1 представлены основные характеристики выбранных объектов исследования.

Полевые и камеральные работы проводили по методике, разработанной на кафедре лесоводства Санкт-Петербургского лесотехнического университета имени С.М. Кирова [Грязькин, 2001; Грязькин, 1997]. Учет лесных культур и оценка естественного возобновления осуществлялись по ходовым линиям, которые закладывали произвольно на одинаковом расстоянии друг от друга. На этих ходовых линиях, для учета подростa и растительности нижних ярусов, закладывали круговые учетные площадки с постоянным радиусом 178,5 см. Учетные площадки примыкали друг к другу, образуя сплошную учетную ленту из круговых площадок по 10 м². При проведении полевых работ оценивали состояние лесных культур и подростa, численность, состав и встречаемость.

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

Characteristics of research objects

Номер объекта	Площадь участка, га	Состав древостоя до рубки	Тип условий	Лесные культуры		
				год создания	древесная порода	густота, тыс./га
1	1,7	5Е2С3Б	В ₃	2013	ель	3,2
2	4,8	6Е1С3Б	В ₂	2012	ель	3,6
3	3,4	7Е2Б1Ос	В ₂	2011	ель	3,6
4	2,6	8С1Е1Б	А ₂	2013	сосна	3,1
5	6,7	8С2Б+Е	А ₂	2011	сосна	3,6
6	12,1	7С2Е1Б+Ос	В ₂	2011	сосна	3,3

На этих же круговых площадках учитывали подросток (состав, количество и структуру по высоте), живой напочвенный покров (видовой состав, проективное покрытие и встречаемость по видам). Общее количество учетных площадок устанавливали исходя из площади лесного участка, за норму четной площади принимали 2%, но на любом объекте исследования закладывали не менее 30 учетных площадок.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования установлено, что наряду с активным появлением самосева лиственных пород на лесокультурных площадях появляется и самосев хвойных пород. Преобладание той или иной хвойной породы в составе самосева зависит от состава древостоев в стенах леса и от условий места произрастания – типа леса. На сухих почвах, в составе самосева хвойных пород, как правило, преобладает сосна и даже в том случае, когда она в стенах леса представлена минимально. На богатых и влажных почвах обильнее появляется самосев ели.

Подрост лиственных пород присутствует на любом участке лесных культур, однако состав этого подроста зависит от почвенно-грунтовых условий лесокультурной площади. На влажных почвах преобладают ольха и ива, на свежих почвах произрастают все древесные породы, а на сухих – преимущественно береза, значительно реже – осина.

На всех без исключения участках лесных культур имеется самосев хвойных пород. Соотношение сосны и ели в составе молодняков естественного происхождения зависит от состава древостоев на месте создания лесных культур и в стенах леса (табл. 2).

Таблица 2

Состав и численность молодняков на участках лесных культур

Composition and size of young stands in areas the forest culture

Номер объекта	Состав молодняков на участках лесных культур	Густота лесных культур, экз./га	Численность подроста хвойных, экз./га		Общая численность подроста, экз./га
			сосна	ель	
1	5Б3Е1Ос1Олс+Елк+С	769	48	2722	8766
2	4Б3Е2Елк1Олс+С+Ос	2336	124	3354	11078
3	6Б2Ос1Е1С+Елк	887	166	2123	10704
4	2Слк2С3Е3Б+Ос	1283	1261	1912	6381
5	4С3Слк3Б+Е	2194	2925	128	7441
6	3Е2С2Слк2Б1Ос	1495	1412	2827	8192

Примечание. Елк, Слк – лесные культуры ели и сосны.

Таблица 3

Влияние качества обработки почвы на численность подроста хвойных пород

Influence of soil tillage quality on the number of undergrowth of conifers

Номер объекта	Фактическая доля минерализованной площади, %	Средняя протяженность борозды на 100-метровом отрезке, м	Численность подроста хвойных, экз./га	
			сосна	ель
1	27,1	73	48	2722
2	28,6	77	124	3354
3	21,5	58	166	2123
4	29,4	79	1261	1912
5	32,0	86	2925	128
6	26,8	72	1412	2827
Среднее	27,6	74,2	–	–

Кроме этого, состав хвойного подроста зависит и от структуры подроста предварительного возобновления, сохранившегося после рубки древостоев и его численности. Состав молодняков на лесокультурной площади зависит также и от качества обработки почвы, доли минерализованной поверхности.

Установлено, что общее количество подроста напрямую связано с качеством обработки почвы под лесные культуры. Чем больше доля минерализованной почвы, тем больше самосева хвойных пород на этой площади, табл. 3.

Как видно, численность самосева хвойных пород в целом выше в тех случаях, когда доля минерализованной площади больше. Установлено, что доля минерализации зависит и от состава древостоя до рубки, точнее – от количества оставшихся пней. При большом количестве березовых и осиновых пней доля минерализованной площади меньше, по сравнению с участками лесных культур, на которых преобладают пни сосны. От качества обработки почвы зависит и состояние лесных культур и количество самосева. Состояние лесных культур быстро ухудшается, самосева – минимум, если борозды на вырубке обозначены «штрих-пунктиром», когда до и после пней, камней, крупных порубочных остатков борозда прерывается.

Кроме этого, при наличии прерывистых борозд нет сброса воды, образуются мочажины, что также отрицательно влияет как на состояние и густоту лесных культур, так и на самосев. На участках со сплошными бороздами с двумя отвалами – численность самосева максимальная, травостой над сеянцами или саженцами смыкается только через 2–3 года, когда большая часть высаженных растений уже успевает окрепнуть.

Наиболее активное заселение участков лесных культур древесными породами естественного происхождения проходит в течение первых 2–3 лет после сплошной рубки древостоев и после обработки почвы. Состав хвойных молодняков зависит от состава древостоев в стенах леса, а также от состава древостоя до рубки – в этом случае сказывается влияние сохранившегося подроста предварительного возобновления. Состав и численность подроста зависят также от типа леса. Наибольшее количество подроста ели наблюдается в условиях черничного типа леса. Установлено, что в большинстве случаев, чем больше доля хвойных пород в составе древостоев до рубки, тем выше численность подроста сосны и ели на лесокультурной площади. А если в стенах леса по периметру лесокультурной площади присутствуют деревья репродуктивного возраста, то общая численность самосева хвойных значительно выше.

Самосев хвойных пород появляется преимущественно по пластам плужных борозд и в самой борозде. После обильного урожая семян численность самосева хвойных может достигать 142 экз. на 1 м². Из этого количества в подрост переходит лишь незначительная часть, от 1 до 4 на 1 м². В данном случае к подросту относили все растения сосны и ели, у которых образовалась хотя бы одна боковая ветка. Этот признак легко визуализировать, тогда как возраст каждого растения устанавливать весьма трудно, хотя это и требуется действующими инструкциями.¹

Подрост лиственных пород появляется одновременно по всей площади, исключая переувлажненные участки. Наши данные свидетельствуют о том, что по пластам и в борозде произрастает подрост лиственных пород семенного происхождения, а в пространстве между бороздами – в большинстве своем произрастает подрост вегетативного происхождения. На дренированных участках лесокультурной площади формируется молодое

¹ Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек. М., 1984. Утверждена Приказом Гослесхоза СССР от 8 декабря 1983 г. № 147; Правила лесовосстановления. Утверждены Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 июня 2016 г. № 375 // Гарант.ру. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71440192/>

поколение березы и осины, а на участках с влажными почвами появляется преимущественно ольха серая и несколько видов ивы.

Численность самосева ели в лесных культурах ели колеблется от 2,1 тыс./га до 3,4 тыс./га, а численность сохранившихся высаженных растений – от 0,8 тыс./га до 2,3 тыс./га. Естественное возобновление сосны в лесных культурах сосны составляет 1,3–2,9 тыс./га, а высаженных сеянцев или саженцев сосны – от 1,3 до 2,2 тыс./га.

Основная часть самосева относится к жизнеспособному (91–100%), доля сухого самосева не превышает 4–7%. Категория нежизнеспособного самосева составляет менее 4%. Поврежденный самосев представлен не на всех участках, его доля чаще всего составляет 1–2% и только в отдельных случаях достигает 8%. Чаще всего характер повреждений одинаковый – механические повреждения.

Выводы. Полученные данные позволяют говорить о том, что численность естественного возобновления ели и сосны на участках лесных культур в большинстве случаев выше густоты лесных культур. Общее количество самосева хвойных пород, в зависимости от условий составляет от 2,3 до 4,2 тыс./га. Такие различия в численности самосева зависят не только от давности создания лесных культур, но и от условий места произрастания, качества обработки почвы, доли минерализованной поверхности почвы.

Состав и общая численность самосева зависят от состава древостоя до рубки и состава древостоев в стенах леса. Чем больше доля ели или сосны в составе древостоев, тем выше численность самосева этих пород на лесокультурной площади. Чем больше доля минерализованной поверхности (больше полноценных борозд), тем весомее участие хвойных пород в составе молодняков. В условиях сухих, бедных почв это проявляется в меньшей степени. Следовательно, полноценные плужные борозды с пластами – эффективная мера содействия естественному возобновлению сосны и ели.

Библиографический список

Беляева Н.В., Апанцицына А.П. Влияние состава материнского древостоя на естественное возобновление ели европейской // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2016. Т. 4. № 4 (24). С. 33–42.

Булыгин Н.Е. Дендрология. М.: Агропромиздат, 1985. 280 с.

Гаврилова О.И., Леонтьева Э.А. Об отношении средних высот культур сосны и примеси березы на вырубках Карелии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2010. № 4 (117). С. 23–29.

Грязькин А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов. (На примере ельников Северо-Запада России): монография. СПб., 2001. 188 с.

Грязькин А.В. Пат. 2084129 РФ, МКИ С 6 А 01 G 23/00. Способ учета подраста. № 94022328/13; Заяв. 10.06.94; опублик. 20.07.97, Бюл. № 20.

Жигунов А.В., Шабунин Д.А., Бутенко О.Ю. Рост и развитие регенерантов *Pinus sylvestris* и *Picea abies* после высадки на лесокультурную площадь // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: матер. 2-й Междунар. науч.-техн. конф. / под ред. В.М. Гедьо. 2017. С. 73–76.

Зарубина Л.В., Коновалов В.Н. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных. Архангельск: ИД САФУ, 2014. 378 с.

Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 168 с.

Фетисова А.А., Грязькин А.В., Ковалев Н.В., Гуталь М. Оценка естественного возобновления хвойных пород на сплошных вырубках в условиях Рошинского лесничества // ИВУЗ. Лесной журнал. 2013. № 6. С. 15–17.

References

Belyaeva N.V., Apricena A.P. Influence of the composition of the parent forest stand for natural regeneration of Norway spruce. *Actual directions of scientific researches of the XXI century: theory and practice*, 2016, vol. 4, no. 4 (24), pp. 33–42. (In Russ.)

Bulygin N.E. Dendrology. Moscow: Agropromizdat, 1985. 280 p. (In Russ.)

Gavrilova O.I., Leontieva E.A. On the relation of the average height of pine and birch clearings impurities Karelia. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2010, no. 4 (117), pp. 23–29. (In Russ.)

Gryazkin A.V. The reduction potential of taiga forest. (On an example of spruce forests of North-West Russia). St. Petersburg, 2001. 188 p. (In Russ.)

Gryazkin A.V. Пат. 2084129 РФ, МКИ С 6 А 01 G 23/00. The method of accounting undergrowth. № 94022328/13; Declared.. 10.06.94; published. 20.07.97, Bulletin. № 20. (In Russ.)

Zhigunov A.V., Shabunin D.A., Butenko O.Y. Growth and development of regenerated *Pinus sylvestris* and *Picea abies* after landing on the silvicultural area. *Russian Forest: politics, industry, science, education proceedings of the second International scientific-technical conference*. Under the editorship of V.M. Gedo. 2017, pp. 73–76. (In Russ.)

Zarubina L.V., Konovalov V.N. Ecological and physiological characteristics of spruce birch blueberry. Arkhangelsk: ID SAFU, 2014. 378 p. (In Russ.)

Fetisova A.V., Gryazkin A.V., Kovalev N.V., Gutal M. Estimation of natural renewal of coniferous species on cutting areas in solid conditions Roshinsky forestry. *Izvestiia universities. Forest magazine*, 2013, no. 6, pp. 15–17. (In Russ.)

Maslakov E.L. Formation of pine young stands. Moscow: Forest industry, 1984. 168 p. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 25.01.2018 г.

Нгуен Ван Зинь, Грязькин А.В., Беляева Н.В., Фан Тхань Лам, Шахов А.Г. Естественное возобновление хвойных пород на площадях лесных культур // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2018. Вып. 223. С. 6–15. DOI: 10.21266/2079-4304.2018.223.6-15

Создание лесных культур – важная часть лесовосстановительных мероприятий в лесохозяйственном производстве. Не всегда и не везде искусственное лесовосстановление оказывается эффективным. Основными причинами этого являются некачественная обработка почвы и несоблюдение схемы посадки (расстояние между бороздами и между растениями в борозде), несоблюдение сроков посадки и отсутствие предусмотренных уходов, т. е. в целом, нарушается технология создания лесных культур. Следствием этого часто является низкая приживаемость и невысокая сохранность лесных культур. С другой стороны, обработка почвы под лесные культуры – это так же и эффективная мера содействия естественному возобновлению не только для лиственных, но и для хвойных пород. Самосев не испытывает пересадочного шока, как сеянцы и саженцы, и поэтому рост и развитие подроста происходит естественным образом, более динамично. На богатых почвах наиболее успешно идет возобновление ели и лиственных пород. Сосна в этих условиях вытесняется мощным травостоем и густым подростом лиственных пород. Главная причина этого – гелиофильность сосны. По динамике роста самосев хвойных пород нередко опережает лесные культуры. Особенно отчетливо это проявляется в первые годы после создания лесных культур, когда высаженные сеянцы или саженцы испытывают пересадочный шок и адаптируются к новым условиям места произрастания, а самосев наоборот, не испытывая никакой конкуренции со стороны травостоя в первые годы после обработки почвы успешно растет. Если подготовка почвы была проведена в год обильного урожая семян хвойных, то количество самосева по численности во много раз превосходит лесные культуры любой густоты. Кроме самосева, на любой вырубке присутствует определенное количество подроста, сохранившегося после проведения рубки. В отдельных случаях доля подроста предварительного возобновления в составе молодняков достигает по численности 25–30%. Появление самосева и подроста на площадях лесных культур связано со множеством сопутствующих факторов. В первую очередь – это количество семян поступающих на обработанную почву. Второй фактор по важности – качество обработки почвы, а именно – степень ее минерализации. Третий, не менее важный фактор – условия произрастания, тип лесорастительных условий. Четвертый – конкуренция со стороны травостоя и молодняка лиственных пород.

Ключевые слова: лесные экосистемы, лесные культуры, естественное лесовозобновление, самосев, подрост, живой напочвенный покров.

Nguyen Van Dinh, Gryazkin A.V., Belyeva N.V., Phan Thanh Lam, Shakhov A.G. Natural regeneration of conifers on the area of forest plantations. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhniceskoj Akademii*, 2018, is. 223, pp. 6–15 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2018.223.6-15

Creation of forest plantations is an important part of reforestation activities in forestry production. Not always and everywhere an artificial forest plantations is effective. The main reasons for this are not high quality soil preparation and failure to comply with the scheme of planting (distance between furrows and between plants in the furrow), the non-observance of timing of planting and the lack of prescribed treatments, i.e., in General, violated the technology of creation of forest plantations. The result is low survival rate and low safety of forest plantations. On the other hand soil preparation for plantations is an effective measure to promote natural regeneration, not only for hardwood, but also softwood. Self-seeding is not experiencing transfer shock and therefore his growth and development naturally occurs more rapidly. On rich soils the most successful being natural regeneration ate. Pine under these conditions is displaced by a powerful grass and dense hardwood undergrowth. The main reason for this is heliophitos pine. The growing number of self-seeding conifers in all conditions ahead of forest plantations. Especially clearly manifested in the first years after the establishment of forest plantations, planted when the seedlings or saplings are experiencing transfer shock and to adapt to new conditions of growth and self-seeding on the contrary, without competition from the grass in the first years after soil preparation is successfully growing. If soil preparation was carried out in the year an abundant harvest of seeds of conifers, the number of self-seeding in numbers many times greater than forest culture of any density. In addition to the self-seeding on any clearing there is a certain amount of undergrowth is preserved after the cutting. In some cases, the proportion of the undergrowth preliminary renewal in the composition of the young population reaches 25–30%. The appearance of self-sown young growth and undergrowth in the area of forest cultures is due to the many confounding factors. First and foremost is the number of incoming seeds on the prepared soil. The second factor in importance is the quality of the preparation of the soil, namely, the degree of mineralization. The third, equally important factor is the growing conditions, type of site and stand conditions. Fourth – competition from grass and young hardwoods.

Key words: forest ecosystems, forest plantations, natural regeneration, self-sowing, young growth, living ground cover.

НГУЕН Ван Зинь – аспирант кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: lesovod@bk.ru

NGUYEN Van Dinh – PhD student in the Department of forestry, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: lesovod@bk.ru

ГРЯЗЬКИН Анатолий Васильевич – профессор кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, доктор биологических наук.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: lesovod@bk.ru

GRYAZKIN Anatoly V. – DSc (Biological), Professor, Department of Forestry, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: lesovod@bk.ru

БЕЛЯЕВА Наталия Васильевна – профессор кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, доктор сельскохозяйственных наук.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: lesovod@bk.ru

BELYEVA Natalia V. – DSc (Biological), Professor, Department of Forestry, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: lesovod@bk.ru

ФАН Тхань Лам – проректор Агро-лесохозяйственного колледжа Донг-Бак, кандидат лесохозяйственных наук.

Провинция Кун Лунь, Вьетнам. E-mail: thanhlamthln@yahoo.com

PHAN Thanh Lam – PhD (Forestry), the rector of the Northeast colleges of agricultural and forestry Dong BAC.

Province kun LUN, Vietnam. Website: afcdongbac.edu.vn. E-mail: thanhlamthln@yahoo.com

ШАХОВ Алексей Геннадиевич – аспирант кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: archinecromaster@yandex.ru

ШАКНОВ Alexey G. – PhD student of the Department «Forestry», St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: archinecromaster@yandex.ru