

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 1(66). С. 91–98.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philipov. 2022;1(66):91–98.

Научная статья

УДК 630*23

doi: 10.34655/bgsha.2022.66.1.012

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО СОДЕЙСТВИЮ ЕСТЕСТВЕННОМУ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЮ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ф.Н. Дружинин^{1,2}, Я.В. Кашурина^{2,3}, С.В. Цыпилев^{1,2}, О.А. Васильева^{2,3},
И.С. Парфенов^{2,3}**

¹Вологодская региональная лаборатория ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», Вологда, Россия

²Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, Вологда, Россия

³МИП «Лесная аудиторская группа», Вологда, Россия

Автор, ответственный за переписку: Фёдор Николаевич Дружинин, drujinin@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается количественная и качественная характеристика подроста на свежих вырубках в условиях Вологодской области. Объектами исследования являлись лесные участки, расположенные на территории Южно-таежного и Балтийско-Белозерского таежного районов. Выполнена оценка качества работ по естественному лесовосстановлению. В общей сложности обследовано 162 лесосеки площадью 2097 га. Полевые работы проводилось в течение трех лет. В их основу положена адаптированная для исследования методика, базирующаяся на общепринятых в лесоводстве и таксации методах. На лесных участках учетные работы выполнялись комплексно, учитывалось происхождение формирующихся молодняков, оценивалась сохранность и жизненное состояние лесообразующих пород, одновременно с этим учитывалась повреждаемость сохраненного подроста. Лесообразовательный процесс протекает со сменой пород. Формируются лиственные и лиственно-хвойные насаждения. При этом подрост хвойных пород в доминирующем большинстве представлен средней и крупной категорией высоты. Установлено, что в отчетной документации по воспроизводству лесов количественный состав хвойного подроста завышается на 50% от фактических полевых данных, что связано с отсутствием его учета по жизненному состоянию. При этом в проектной (проекты лесовосстановления) и отчетной (отчеты о воспроизводстве лесов и лесоразведении) документации отсутствуют данные о количественном и качественном составе лиственных пород. По результатам выполненного исследования сформулированы научно обоснованные выводы и предложения в правилах лесовосстановления, которые позволяют обеспечить возможность эффективного регулирования будущего состава и строения фитоценозов, назначения своевременных лесохозяйственных уходов для формирования высокопродуктивных древостоев с преобладанием хозяйственно ценных пород.

Ключевые слова: лесовосстановление, свежие вырубки, качество работ по лесовосстановлению, подрост, встречаемость, повреждаемость, состав.

QUALITY ASSESSMENT OF THE ACTIVITY ON ASSISTANCE OF NATURAL REFORESTATION IN THE VOLOGDA REGION

Fedor N. Druzhinin^{1,2}, Yana V. Kashurina^{2,3}, Sergei V. Tsypilev^{1,2}, Oksana A. Vasileva^{2,3}, Ivan S. Parfenov^{2,3}

¹Vologda Regional Laboratory FBU "Northern Research Institute of Forestry", Vologda, Russia

²Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, Russia

³Small Innovative Enterprise "Forest Audit Group", Vologda, Russia

Corresponding author: Fedor N. Druzhinin, drujinin@mail.ru

Abstract. *The article examines the quantitative and qualitative characteristics of undergrowth in fresh clearings in the Vologda region. The objects of research were forest areas located on the territory of the South - taiga and Baltic - Belozersky taiga regions. The assessment of the quality of work on natural reforestation has been carried out. In total, 162 logging sites with a total area of 2097 hectares were surveyed. Field work was carried out for three years. They are based on a methodology adapted for research, based on methods generally accepted in forestry and taxation. On forest plots, census work was carried out in a comprehensive manner, the origin of the emerging young stands was taken into account, the preservation and vital state of forest-forming species were assessed, at the same time the damageability of the preserved undergrowth was taken into account. It was found that in the reporting documentation on forest reproduction, the quantitative composition of coniferous undergrowth is overestimated by 50% of the actual field data, which is due to the lack of accounting for its vital status. At the same time, the project (reforestation projects) and reporting (reports on forest reproduction and afforestation) documentation lacks data on the quantitative and qualitative composition of deciduous species. Based on the results of the study, scientifically grounded conclusions and proposals were formulated for the rules of reforestation, which make it possible to ensure the possibility of effective regulation of the future composition and structure of phytocenoses, the appointment of timely forestry maintenance for the formation of highly productive forest stands with a predominance of economically valuable species.*

Keywords: reforestation, fresh felling, quality of reforestation activities, undergrowth, occurrence rate, damage rate, composition.

Введение. Одним из наиболее распространенных последствий лесопромышленной деятельности в лесах таежной зоны является изменение их состава. Смена пород инициируется сплошными рубками леса и обусловлена уничтожением в процессе их проведения подростов хвойных пород или его отсутствием в материнских древостоях, а также тем, что осина и береза быстрее заселяют вырубку и растут в первые годы быстрее, чем ель и сосна. В результате на месте ельников и сосняков формируются лиственные и лиственно-хвойные древостои, в которых ель оказывается во втором ярусе, а светолюбивая сосна вообще выпадает из состава древостоя или, в лучшем случае, сохраняется в виде небольшой примеси.

Мероприятия по лесовосстановлению слагаются из необходимых мер по обеспечению естественного лесовозобновления, созданию лесосеменной базы, питомнического хозяйства и производству лесных культур. При этом, основным способом в таежной зоне является естественное лесовосстановление, которое обеспечивается как сохранением жизнеспособного подростов хвойных пород, имеющегося под пологом спелых и перестойных древостоев, так и соблюдением правил, регламентирующих способы рубок, ширину лесосек, сроки их примыкания, способы очистки мест рубок, оставление обсеменителей на вырубках, а также выполнением других мер содействия возобновлению, способствующих появлению самосева.

Цель работы – выполнить количественную и качественную оценку естественного лесовосстановления на свежих вырубках и разработать научно обоснованные предложения в действующие правила лесовосстановления.

Решаемые задачи, направленные на достижение цели:

1. Анализ литературных источников и фондовых материалов по рассматриваемой проблеме.

2. Оценка качества работ по естественному лесовосстановлению.

3. Разработка и подготовка предложений в правила лесовосстановления.

Методические подходы при проведении исследования. Для проведения исследования и решения поставленных задач использовались имеющиеся фондовые материалы и разработки, полученные при проведении НИР по данному направлению, а также результаты оценки экспериментальных и опытных работ, практического выполнения мероприятий на участках лесного фонда.

В основу полевых изысканий, связанных с закладкой стационаров и временных объектов, положена адаптированная для исследования методика. Применялись методы, принятые в лесоведении и лесной таксации. Обработка полученных данных выполнена с применением математической статистики.

Подбор объектов осуществлялся в соответствии с типологией В.Н. Сукачёва [1] по принятой для условий Европейского Севера схеме типов леса. Пробные площади (ПП) закладывались по методическим указаниям В.Н. Сукачёва и С.В. Зонна [2] с соблюдением требований ОСТ 56-69-83*. Лесовосстановительные процессы под пологом древостоя и на лесосеках после рубок изучались с учётом нормативных документов**, методических указаний А.В. Побединского [3], С.Н. Санникова [4, 5, 6, 7, 8].

На лесных участках оценивалась сохранность и жизненное состояние лесобразующих пород. Учет выполнялся отдельно по породам и их происхождению (семенное или вегетативное) по следующей высотной градации: до 0,20 м; от 0,21 до 0,50 м; от 0,51 до 1,00 м; от 1,10 до 1,50 м; более 1,50 м. По жизненному состоянию растения подразделялись на три категории жизнеспособности: физиологически здоровые без повреждений, физиологически здоровые с повреждениями, сомнительные и сухие.

Результат анализа. Объектами исследования являлись участки лесного фонда после сплошных рубок с предварительным лесовосстановлением, расположенные на территории Южно-таёжного и Балтийско-Белозерского таёжного районов. В отношении территориального размещения они сосредоточены (с востока на запад) в Тотемском (45 выделов), Сокольском (2 выдела), Вожегодском (2 выдела), Сямженском (3 выдела), Усть-Кубинском (1 выдел), Шекснинском (49 выделов), Вытегорском (2 выдела) и Бабаевском (58 выделов) муниципальных районах Вологодской области (табл. 1). Исследование проводилось в течение трех лет (2018-2020), в бесснежный период. Рельеф участков в большинстве своем равнинный, с небольшими уклонами. Почва, чаще, среднеподзолистая на моренном суглинке, в пониженных местах переувлажненная, затапливаемая весной и в период продолжительных дождей, вследствие чего фиксируются оглеенные горизонты.

* ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М.: Изд-во стандартов, 1983. 60 с.

** Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приёмке от лесозаготовителей вырубок с проведением мероприятий по восстановлению леса. М.: 1994. 16 с.

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 993 «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации».

Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 30 июля 2020 года N 534 «Правила ухода за лесами».

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2020 г. № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений».

Таблица 1 – Средние таксационные показатели лесных насаждений по районам исследования

Средний состав древостоя по лесным участкам	Средние показатели					
	А, лет	Д, см	Н, м	полнота	бонитет	запас, м ³ /га
Бабаевский район						
4Е3С2Ос1Б ед. Ол _с ,Ив	65-130	25-30	22-25	0,58-0,93	I-III	234-407
Вожегодский район						
6Е4Ос ед. С, Б	160-180	22-28	18-25	0,66-0,67	IV	223-269
Вытегорский район						
5Е1С4Ос+Б	80-110	20-47	22-24	0,55-0,74	II-III	176-216
Сокольский район						
8Е1Ос1Ол _с ед. Ив	95-185	22	20-23	0,31-0,68	II-IV	120-243
Сямженский район						
6Е3Б1Ос+С, ед. Ив	75-140	19-21	17-20	0,63-0,84	II-IV	189-244
Усть-Кубинский район						
7Е2Ос1Ол _с +Б ед. Ив	85	24	22	0,58	II	214
Тотемский район						
5Б2Ол _с 2Е1С ед. Ив,Ол _с	40-160	17-43	16-28	0,45-0,86	Ia-III	286-341
Шекснинский район						
7Б3Ос+Е ед. Ив,Ол _с	65-100	19-24	22-24	0,73-0,82	I-III	251-287

По составу лесные участки до выполнения лесосечных работ разнородны. Около 70% – это выдела хвойной (еловой) хозяйственной секции. По возрасту – спелые или перестойные лесные насаждения. Средние таксационные показатели до выполнения лесосечных работ варьировали по диаметру от 17 до 47 см, по высоте – от 16 до 28 м. Полнота составляет от 0,45 до 0,93. Бонитет насаждений – от Ia до IV. Запасы древесины находились в пределах от 120 м³/га до 407 м³/га. Технология лесосечных работ – сортиментная заготовка древесины с применением комплекса многооперационных машин (харвестер и форвардер).

В общей сложности учетные работы по оценке лесовосстановления выполнены на 162 лесных участках общей площадью 2097 га. В ходе этих работ выявлялся породный состав, включающий 6 лесобразующих пород, жизненное состояние растений и их высотная градиация. Одновременно с этим учитывалась повреждаемость и сохранность подроста хвойных

пород (табл. 2).

После выполнения лесосечных работ формирование насаждений протекает по следующему сценарию: лесообразовательный процесс в доминирующем большинстве происходит со сменой коренных пород; формируются лиственные и лиственно-хвойные насаждения; хвойные и хвойно-лиственные молодняки формируются только на 10% от всей площадей вырубок; лиственно-хвойные и лиственные породы заселяют большую часть свежих вырубок.

Распределение хвойного подроста по высотной градации следующее:

- в хвойной и хвойно-лиственной хозяйственной секциях преобладает крупный и средний подрост;
- в лиственной и лиственно-хвойной хозяйственной секции основную долю составляет мелкий подрост.

Точность опыта по хвойной и хвойно-лиственной хозсекциям удовлетворительная. По лиственной и лиственно-хвойной хозяйственной секции этот статистический

Таблица 2 – Породный состав учитываемого подроста

Формируемая хозяйственная секция	Состав подроста	Распределение подроста по высотным градациям с учетом жизненного состояния, %			Коэффициент изменчивости, %			Точность опыта, %			Достоверность среднего значения, %		
		мелкий	средний	крупный	мелкий	средний	крупный	мелкий	средний	крупный	мелкий	средний	крупный
Хвойная	9Е10с +Б	28±3	35±2	37±3	68	29	43	12	5	7	9	20	14
Хвойно-лиственнная	6Е30с1Б+Ол _с ,Ив	25±3	41±2	34±3	52	32	45	10	6	9	10	16	11
Лиственнно-хвойная	50с1Б4Еед.Ол _с	50±10	35±10	15±5	48	50	56	24	25	28	4	4	3
Лиственнная	60с2Б2Е	43±8	40±6	17±4	50	43	52	19	16	19	5	6	5

показатель варьирует от 19 до 28%. Связано это с редкой встречаемостью и разной представленностью хвойного подроста по обследованным лесным участкам. Изменчивость признака высокая, а полученные результаты достоверны.

Полученные материалы после камеральной обработки данных сопоставлялись и сравнивались с отчетами по воспроизводству лесов и лесоразведению, проектами лесовосстановления. В ходе авторского анализа установлено, что в отчетной документации не отражалась информация о количественном составе лиственных древесных пород, а также при оценке успешности естественного лесовосстановления не учитывалось жизненное состояние хозяйственно ценных пород (табл. 3). При этом следует отметить, что, в целом, по всем лесным участкам, на которых выполнялись учетные работы, обеспечено требуемое количество хвойного подроста.

В ходе выполненного сравнительного анализа данных установлено, что количество хвойного подроста завышено на 50% от фактических данных. Фактический состав – 5Е30с1Б1Ол+Ив. В общей совокупности основную долю составляет средний хвойный подрост. При этом по жизненному состоянию эта категория характеризуется как сомнительная. Среди лиственных пород высотное строение формирующихся насаждений представлено средней категорией.

Естественное возобновление в виде мелкого подроста ели на лесных участках, в среднем, составляет 29%, в том числе доля здоровых экземпляров – 15%, сомнительных – 14%. В остальных категориях крупности выявлена аналогичная закономерность.

Оценка содействия естественному лесовосстановлению без учёта жизненного состояния показала следующее. Максимальная доля подроста ели характери-

Таблица 3 – Результаты оценки выполненных мер по содействию естественному лесовосстановлению

Порода	Распределение подроста ели по категориям крупности и жизненному состоянию, шт/га (средние данные по 162 лесным участкам)									Коэффициент изменчивости, %	Точность опыта, %	Достоверность среднего значения, %
	мелкий			средний			крупный					
	здоровый	сомнительный	сухой	здоровый	сомнительный	сухой	здоровый	сомнительный	сухой			
по полевым материалам												
Е	388±66	345±42	67±9	225±23	678±60	133±18	331±38	555±43	208±23	42	5	20
Б	194±43			145±27			66±10			125	16	5
Ос	542±111			526±100			203±35			142	17	5
Ол	37±37			238±129			44±22			141	51	5
Ив	65±11			153±38			48±18			35	37	5
по отчетам о воспроизводстве лесов и лесоразведении, проектам лесовосстановления												
Е	706±107			1469±133			1156±118			40	9	10

зается средней категорией крупности (44%). Далее, по мере уменьшения представленности в составе, занимает крупный (35%) и мелкий (21%) подрост ели. Встречаемость подроста по объектам исследования составляет от 50 до 60%.

Заключение. Лесорастительные условия Русской Равнины, обусловленные климатическими, орографическими, эдафическими условиями, за исключением типов леса на сухих песчаных и торфяных почвах верховых болот, соответствуют произрастанию еловых лесов.

Общий объем, допустимый для заготовки древесины при всех видах рубок, составляет около 23 млн м³ ликвидной древесины. Основным ее источником (90%) являются спелые и перестойные насаждения в эксплуатационных лесах.

На основе выполненных изысканий и анализа нормативно-технической документации предложения в действующий нормативно-правовой акт заключаются в следующем:

- в ходе выполнения основных лесосечных работ целесообразно предусматривать оставление лиственных пород ди-

аметром до 16 см с целью обеспечения успешной адаптации хвойного элемента к изменившимся условиям среды;

- для успешного (гарантированного) лесовосстановления доминирующая часть сохраняемого подроста не должна превышать по высоте 5 м, а по возрасту – 60 лет;

- в качестве интенсификации мер по содействию естественному возобновлению требуется до выполнения основных лесосечных работ оказывать хозяйственное воздействие на фаунтовую осину в виде механических (окольцевание) и химических (инъекция арборицидов) уходов, что позволит снизить вегетативную способность этой породы;

- после завершения лесосечных работ для оценки эффективности выполненных мер по содействию естественному лесовосстановлению должны закладываться ленточные пробные площади. Общие требования к их закладке сводятся к следующему:

- количество – не менее 2, в зависимости от площади лесосеки и требуемой площади учета;

- размещение по площади – перпенди-

кулярно технологическим коридорам в лицевой и центральной частях лесосек;
- ширина ленты – 2 м.

Все вышеперечисленное позволит обеспечить возможность эффективного регулирования будущего состава и строения фитоценозов, назначения своевременных лесохозяйственных уходов для формирования высокопродуктивных древостоев с преобладанием хозяйственно ценных пород.

Список источников

1. Сукачёв В.Н. Динамика лесных биогеоценозов // В книге : Основы лесной биогеоценологии. Москва : Наука, 1964. С. 5-49.
2. Сукачёв В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. Москва : АН СССР, 1961. 143 с.
3. Побединский А.В. Рубки и возобновление в таежных лесах СССР. Москва : Лесная промышленность, 1973. 199 с.
4. Санников С.Н. Об экологических рядах возобновления и развития насаждений в пределах типов леса // Труды Института экологии растений и животных: Лесообразовательные процессы на Урале. 1970. Выпуск № 67. С. 175-181.
5. Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. Москва : Наука, 1992. 264 с.
6. Санникова Н.С., Локосова Е.И. Микроэкологический анализ структурно-функциональных связей в лесных биогеоценозах // Генетические и экологические исследования в лесных экосистемах. Екатеринбург, 2001. С. 73-93.
7. Тихонов А.С. Типы леса, рубки, лесовозобновление и формирование древостоев в Скандинавско-Русской провинции. Калуга : Издательство «Гриф», 2013. 432 с.
8. Мелехов В.И., Бабич Н.А., Дружинин Ф.Н. Формирование производных ельников: монография. Архангельск : [б.и.], 2017. 148 с.
9. Vagizov M.R., Mihailova A.A., Fetisova A.A., Habirova A.I., Vaisero O.S. Study of reforestation after cuttings based on materials of open web-mapping services/ IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 316 (2019) 012075. doi:10.1088/1755-1315/316/1/012075

References

1. Sukachev V.N. Dinamika lesnykh biogeotsenozov [Dynamics of forest biogeocenoses]. *Osnovy lesnoy biogeotsenologii* [Fundamentals of forest biogeocenology]. Moscow. Nauka, 1964. Pp.5-49 (In Russ.).
2. Sukachev V.N., Zonn S.V. Metodicheskiye ukazaniya k izucheniyu tipov lesa [Methodological guidelines for the study of forest types]. Moscow. USSR Academy of Sciences. 1961. 143 p. (In Russ.).
3. Pobedinsky A.V. Rubki i vozobnovleniye v tayezhnykh lesakh SSSR [Rubki and the resumption in the taiga forests of the USSR]. Moscow. Forest industry. 1973. 199 p. (In Russ.).
4. Sannikov S.N. Ob ekologicheskikh ryadakh vozobnovleniya i razvitiya nasazhdeniy v predelakh tipov lesa. [On Ecological Rows of Restoration and Development of Plantations within Forest Types]. *Trudy Instituta ekologii rasteniy i zhivotnykh: Lesoobrazovatel'nyye protsessy na Urale*. 1970;67:175-181 (In Russ.).
5. Sannikov S.N. Ecology and geography of natural renewal of common pine. Moscow. Nauka. 1992. 264 p. (In Russ.).
6. Sannikova N.S., Lokosova E.I. Microecosystem analysis of structural-functional connections in forest biogeocenoses. *Genetic and ecological research in forest ecosystems*. Yekaterinburg, 2001. Pp. 73-93 (In Russ.).
7. Tikhonov A.S. Types of forest, felling, reforestation and formation of forest stands in the Scandinavian-Russian province. Kaluga : Grif Publishing House. 2013. 432 p. (In Russ.).
8. Melekhov V.I., Babich N.A., Druzhinin F.N. Formation of derivatives of spruce forests: monograph. Arkhangelsk. 2017. 148 p. (In Russ.).
9. Vagizov M.R., Mihailova A.A., Fetisova A.A., Habirova A.I., Vaisero O.S. Study of reforestation after cuttings based on materials of open web-mapping services. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 316 (2019) 012075. doi:10.1088/1755-1315/316/1/012075

Информация об авторах

Федор Николаевич Дружинин – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник; заведующий кафедрой лесного хозяйства, drujinin@mail.ru;

Кашурина Яна Викторовна – аспирант 4-го года обучения, ассистент кафедры, janakashurina@rambler.ru;

Сергей Валериевич Цыпилев – аспирант 3-го года обучения; инженер-исследователь, zipilev_tsv@mail.ru;

Оксана Андреевна Васильева – аспирант 2-го года обучения; инженер лесного хозяйства, vasilekvasilekov@mail.ru;

Иван Сергеевич Парфенов – магистрант 2-го года обучения; инженер лесного хозяйства, ivanparfenov97@mail.ru.

Information about the authors

Fedor N. Druzhinin – Doctor of Science (Agriculture), Associate Professor, Chief Researcher; Head of the Forestry Chair, drujinin@mail.ru;

Yana.V. Kashurina – Postgraduate student of the 4th year of study, assistant of the department, janakashurina@rambler.ru;

Sergei V. Tsypilev – Postgraduate student of the 3rd year of study; research engineer, zipilev_tsv@mail.ru;

Oksana A. Vasileva – Postgraduate student of the 2nd year of study; forestry engineer, vasilekvasilekov@mail.ru;

Ivan S. Parfenov – Master student of the 2nd year of study; forestry engineer, ivanparfenov97@mail.ru

Статья поступила в редакцию 17.01.2022; одобрена после рецензирования 27.01.2022; принята к публикации 07.02.2022.

The article was submitted 17.01.2022; approved after reviewing 27.02.2022; accepted for publication 07.02.2022.