

А.П. Смирнов, А.А. Смирнов, П.В. Богачев

ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ ЮГО-ЗАПАДА КАРЕЛИИ

Введение. Исследования естественного возобновления на вырубках Карелии имеют длительную историю. Обследование вырубок Карелии с 1949 по 1954 г. показало [Синькевич, 1962], что на 4% вырубках возобновление отсутствовало, а на 22% оно было неудовлетворительным. На остальной площади 40% возобновилось хвойными породами и 34% – лиственными. После рубки ельников черничников 23% вырубкам возобновилось хвойными и 55% – лиственными породами, на 22% вырубках возобновление отсутствовало. Вырубки из-под сосняков брусничных и беломошных удовлетворительно возобновились только на половине площадей.

Наиболее успешно возобновляются сосной вересковые вырубки [Декатов, 1961]. Вырубки из-под ельников-кисличников возобновляются в большинстве случаев лиственными породами, ель представлена в основном подростом предварительного возобновления в небольшом количестве. Последующее возобновление ели затрудняет сильная задернёность, препятствующая прорастанию семян [Шиперович, Яковлев, 1957; Воронова, 1957; Декатов, 1961].

Площадь вырубок, восстанавливающихся сосной за счет последующего возобновления, в северной части Карелии составляет 43% годичной лесосеки, в южной – 11% [Казимиров, Цветков, 1978].

Через 10–15 лет после проведения концентрированных рубок в Карелии наблюдалось успешное возобновление хвойными породами [Виликайнен, Зябченко, Казимиров, 1975; Ронконен, 1975; Тихонов, Зябченко, 1990]. Выявлено, что после рубки хвойных насаждений доминирующее положение на вырубках принадлежит березе [Декатов, 1936; Обыденников, Кожухов, 1977; и др.]. В одной из последних работ по Карелии [Соколов, 2006] описывается история освоения лесов этой республики, содержатся сведения о возобновлении леса на сплошных вырубках с относительно плодородными почвами (кисличники и черничники), подчеркивается необходимость создания лесных культур.

Таким образом, исследования возобновления на вырубках Карелии в течение длительного периода (1936–2006 гг.) были связаны в основном с

исходным типом леса и концентрированными рубками. На вырубках последних лет (2005–2015 гг.) нами выявлены связи последующего возобновления хвойных пород с плодородием и увлажнением почв [Смирнов и др., 2020]. Вместе с тем не менее важную роль играет в этом процессе конкуренция живого напочвенного покрова, лиственных пород, подлеска. Работ в этом направлении меньше, и они представлены незначительным числом объектов (Воронова, 1957; Беляева, Нойкина, 2008; Сергиенко, Соколова, 2012).

Цель исследования – выявить особенности последующего лесовозобновления хвойных пород на вырубках Карелии в связи с конкуренцией живого напочвенного покрова, лиственных пород, подлеска.

Методика исследования. Полевые материалы собраны в 2018 г. на юго-западе Республики Карелия – на территориях Питкярантского, Суоярвского, Сортавальского, Лахденпохского и Олонецкого лесничеств (рис. 1).

Подрост изучали на вырубках 5–15-летней давности, без создания лесных культур, при отсутствии рубок ухода и следов лесных пожаров. Давность вырубок обоснована тем, что в Северо-Западном регионе окончательное возобновление леса хвойными породами формируется во втором пятилетии после рубки [Калиниченко и др., 1991]. Подрост предварительного возобновления хвойных пород (ель, сосна), сохраненный при проведении рубок, не должен был превышать 2 тыс. экз./га. Исходный тип леса определяли по прилегающим насаждениям, почве и мезорельефу. Площадь вырубок – 3–10 га.

Учёт естественного возобновления проводился на 40 круговых учётных площадках (УП) размером 10 м², равномерно размещенных по вырубке [Мартынов, 1995, 1996]. Если площадка приходилась на группу подроста предварительного возобновления, закладка УП происходила со смещением в сторону от ходовой линии. На каждой УП проводили сплошной переcчёт подроста, включая лиственные породы. Поросль от пня фиксировалась как отдельные экземпляры. Подрост предварительного возобновления и самосев до 2 лет не учитывались. На учётных площадках проводили также количественный учёт подлеска (по видам) и травяного покрова (видовой состав и общее проективное покрытие).

На каждой из вырубок, на ненарушенной рубкой почве, в наиболее характерной по растительности и рельефу точке закладывалась почвенная прикопка на глубину до 60 см. Описание прикопки проводилось с измерением мощности горизонтов и полевым определением гранулометрического состава минеральных горизонтов.



Рис. 1. Карта Республики Карелия
Fig. 1. Map of the Republic of Karelia

Признаки эффективного плодородия почвы лучше всего отражаются опадочно-подстилочным коэффициентом [Чертов, 1981] – отношением мощности гумусового горизонта к мощности подстилки (A1/A0). По согласованию с О.Г. Чертовым мы назвали отношение мощности гумусового горизонта к мощности лесной подстилки гумусо-подстилочным коэффициентом (ГПК). Кроме того, также по методике О.Г. Чертова, гранулометрический состав минеральных горизонтов почвы (показатель потенциального почвенного плодородия) был зашифрован в баллах гранулометрического состава (БГС) следующим образом: 1 – песок, 2 – супесь, 3 – легкий суглинок, 4 – средний суглинок, 5 – тяжелый суглинок, 6 – глина. Произведение гумусо-подстилочного коэффициента (ГПК) на балл гранулометрического состава (БГС), в качестве второго показателя эффективного плодородия лесной почвы, мы назвали модифицированным гумусо-подстилочным коэффициентом – МГПК [Смирнов и др., 2018].

Результаты исследования. Количество объектов по исходным типам леса крайне неоднородно – от одного до 23-х (табл. 1).

Таблица 1

Густота подроста и подлеска на вырубках

Density of young stands and undergrowth in clearcuts

Исходный тип леса, МГПК	Число объектов	Порода	Пределы колебаний густоты, тыс. экз./га	Среднее, тыс. экз./га	Стандартное отклонение, тыс. экз./га	Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %
С-БМ,0,2	3	С	0,5–5,2	2,01±1,570	2,71	135	77,9
		Е	–	–	–	–	–
		Б	0,1–1,3	0,83±0,370	0,64	77	44,6
		Ос	0–0,3	0,10±0,098	0,17	170	98,0
		Пдл	0–0,4	0,13±0,133	0,23	177	102
С-ВР, 0,3	3	С	0,4–2,5	1,20±0,659	1,14	95	54,9
		Е	–	–	–	–	–
		Б	0–1,3	0,63±0,376	0,65	103	59,6
		Ос	0–4,6	1,53±1,538	2,66	174	101
		Пдл	0–4,1	1,37±1,370	2,37	173	100
С-БР,0,5	14	С	0,2–1,9	1,01±0,168	0,63	62	16,7
		Е	0–0,4	0,10±0,032	0,12	124	32,1
		Б	0,2–11,3	2,36±0,781	2,92	124	33,1
		Ос	0–3,4	1,02±0,318	1,19	117	31,2
		Пдл	0–3,8	1,86±0,449	1,68	90	24,2

Окончание табл. 1

Исходный тип леса, МГПК	Число объектов	Порода	Пределы колебаний густоты, тыс. экз./га	Среднее, тыс. экз./га	Стандартное отклонение, тыс. экз./га	Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %
С-ЧС,1,7	13	С	0–4,9	0,75±0,358	1,29	172	47,8
		Е	0–0,4	0,25±0,106	0,38	152	42,4
		Б	0,2–11,3	4,65±1,422	5,12	110	30,6
		Ос	0–3,4	2,62±0,836	3,01	115	31,9
		Пдл	0,3–11,9	4,08±1,044	3,76	92	25,6
Е-ЧС,1,4	23	С	0–1,9	0,53±0,119	0,57	108	22,4
		Е	0–4,6	0,93±0,246	1,18	127	26,4
		Б	0,6–16,7	5,58±0,082	3,92	70	14,6
		Ос	0–13,2	2,14±0,619	2,97	139	28,9
		Пдл	1,2–13,5	4,84±0,725	3,48	72	15,0
Е-ЧВ,0,8	3	С	0,5–2,7	1,60±0,636	1,10	69	39,7
		Е	2,3–3,1	2,70±0,231	0,40	15	8,6
		Б	6,3–21,5	12,00±4,803	8,31	69	40,0
		Ос	0–4,7	1,97±1,410	2,44	124	71,6
		Пдл	0,9–4,8	2,97±1,133	1,96	66	38,1
Б-КС,3,0	2	С	0–0,3	0,15±0,149	0,21	140	99,3
		Е	0–1,5	0,75±0,752	1,06	141	100
		Б	4–4,6	4,30±0,069	0,42	9,8	1,6
		Ос	2,6–9,1	5,85±3,262	4,60	79	55,8
		Пдл	3,2–6,3	4,75±1,553	2,19	46	32,7

Обозначения. Пдл – подросток; С-БМ – сосняк беломошник; С-ВР – сосняк вересковый; С-БР – сосняк брусничник; С-ЧС – сосняк черничник свежий; Е-ЧС – ельник черничник свежий; Е-ЧВ – ельник черничник влажный; Б-КС – березняк кисличник; Е-КС – ельник кисличник; Б-ЧС – березняк черничник свежий.

Примечания. Е-КС (один объект), МГПК = 2,6. Густота: сосна – 0,5; ель – 0,5; береза – 5,5; осина – 8,4; подросток – 11,9 тыс. экз./га.

Б-ЧС (один объект), МГПК = 1,2. Густота: сосна – 0,6; ель – 1,3; береза – 4,0; осина – 8,0; подросток – 4,5 тыс. экз./га.

Однако такая картина в целом объективно отражает существующее положение на момент исследований: преобладание на вырубках среди других исходных типов леса сосняков и ельников черничников свежих и сосняков брусничников.

В табл. 1 обращает внимание высокая вариация численности подроста разных пород и подлеска на вырубках в каждом из типов леса. Это объясняется тем, что на состав и густоту подроста последующего возобновления на вырубке одного исходного типа леса оказывает влияние множество факторов (давность, сезон, технология рубки, площадь вырубки, наличие и количество семенных деревьев, периодичность семенных лет и т. д.). По численности древесно-кустарниковой растительности почти на всех вырубках первые три места занимают береза, осина и подлесок, причем береза количественно многократно преобладает. Подлесок, как правило, в основном представлен рябиной (8–10 единиц в составе).

Важным фактором выживания и роста на вырубках молодых древесных растений, прежде всего, сосны, в первые годы является конкуренция за свет, почвенные ресурсы и т. д. с травами (злаками и др.), а затем с подростом лиственных пород и подлеском. Для выявления связей густоты хвойного подроста с общим проективным покрытием трав и численностью подлеска и подроста лиственных пород исходные типы леса объединены по представителям напочвенного покрова (т. е. С-ЧС, Е-ЧС и Б-ЧС; Б-КС и Е-КС) с расчетом средневзвешенных по количеству объектов величин [Смирнов и др., 2020].

Общее проективное покрытие травяного покрова (ОПП) резко различается по объединенным типам леса – от 4–6% в сосняках беломошниках и вересковых до 93–100% в черничниках свежих и кисличниках (табл. 2). При этом в брусничниках, черничниках свежих и кисличниках преобладают лесные злаки (вейник, луговик), наиболее агрессивные виды в отношении появления и роста всходов хвойных пород. В черничнике влажном в наибольшей степени представлены осоки, в меньшей – злаки и кипрей. Осоки и кипрей, как известно, создают более благоприятную обстановку для появления и роста сосны и ели на вырубках.

Таблица 2

Проективное покрытие трав на вырубках по объединенным типам леса

Projective cover of grasses on clearcuts by incorporated forest types

Объединенный тип леса	Количество ПП	Живой напочвенный покров, проективное покрытие, %				Итого
		крупнотравье	злаки	осоки	иван-чай (кипрей)	
БМ	3	–	2	1	1	4
ВР	3	–	4	1	1	6
БР	14	1	15	5	7	28
КС	3	20	68	7	5	100
ЧС	37	6	45	21	21	93
ЧВ	3	1	21	45	12	82

Зависимость общего проективного покрытия (ОПП) трав, а также густоты подлеска от эффективного плодородия почвы (МГПК) по объединенным типам леса оказалась положительной и тесной (рис. 2).

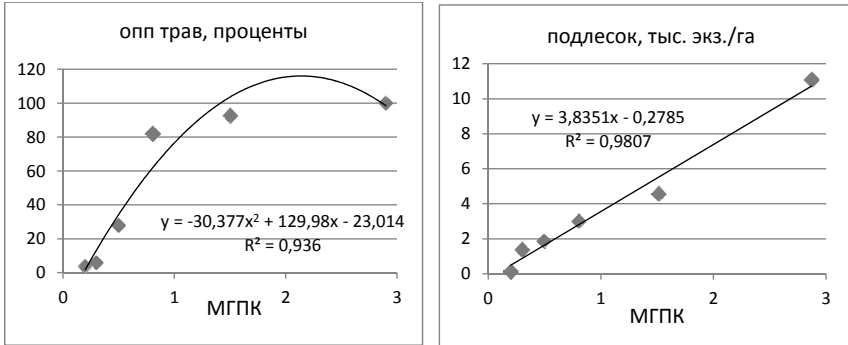


Рис. 2. Зависимость ОПП трав и густоты подлеска от эффективного плодородия почвы (МГПК)

Fig. 2. Dependence of grass and undergrowth density on effective soil fertility

По этим графикам можно уверенно прогнозировать, что лучшие почвы вырубок с МГПК = 1,4–3 будут активно захвачены травами (в первую очередь, злаками), подлеском, подростом лиственных пород. Подтверждение этому: сосна доминирует по численности только в сосняке беломошнике, на почвах крайней сухости и бедности, где густота сосны достигает 5 тыс. экз./га и более (см. табл. 1). Такого же порядка численность сосны (до 2,5–5 тыс. экз./га) встречается в сосняках вересковых и брусничниках, но лишь на отдельных объектах. Для этих типов леса характерно низкое или крайне низкое общее проективное покрытие травами, а также сравнительно невысокая густота лиственных пород и подлеска. Тем не менее густота сосны в этих типах, а также в сосняке черничнике свежем, составляет в среднем всего 0,8–1,2 тыс. экз./га. При отсутствии подростка предварительного возобновления, в условиях господства молодняка березы, осины, рябины, такого количества сосны, как правило, недостаточно для естественного лесовосстановления сосняков на вырубках юго-запада Карелии [Правила лесовосстановления, 2019]. Для сравнения: на вырубках Ленинградской области большее на порядок количество подростка сосны последующего возобновления – 8–12 тыс. экз./га присуще именно вересковым и брусничным соснякам [Смирнов и др., 2018]. Но модифицированный гумусо-

подстилочный коэффициент в последнем случае многократно выше, по сравнению с Карелией: 1,3–1,8 против 0,2–0,5. Такое относительное богатство почвы совместно с более благоприятным климатом обеспечивают общую густоту подроста и подлеска на вырубках указанных типов леса в Ленинградской области в среднем 17–25 тыс. экз./га. В южной Карелии этот показатель составляет лишь 5–7 тыс. экз./га.

Последующее возобновление ели практически полностью отсутствует в исходных сосняках в силу бедности и сухости почв. В ельнике черничнике влажном густота подроста ели составляет в среднем 2,7 тыс. экз./га, что вполне достаточно для восстановления ельников. В ельниках черничниках свежих численность ели также может на отдельных объектах составлять до 3–5 тыс. экз./га, но в среднем – около 1 тыс. экз. Следовательно, и в исходных ельниках (кроме ельника черничника влажного) последующее возобновление ели, как правило, также недостаточно по количеству для полноценного лесовосстановления естественным путем.

При анализе связи густоты сосны и ели с ОПП трав выявляется тенденция отрицательного воздействия трав на подрост сосны и «сотрудничества» с травами подроста ели (рис. 3).

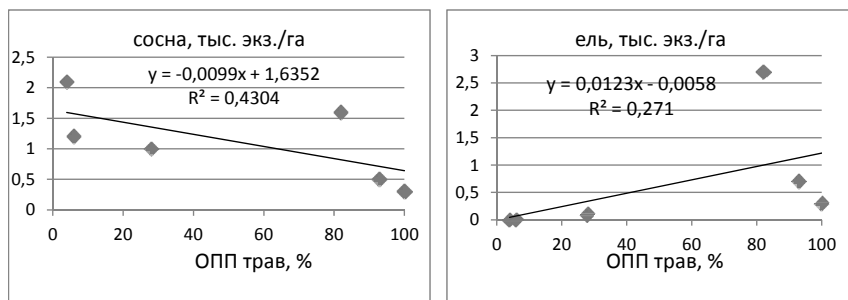


Рис. 3. Связь густоты подроста сосны и ели с ОПП трав

Fig. 3. Relationship between pine and spruce undergrowth density and total projective cover of grasses

Но ель в большинстве типов леса имеет слишком малую густоту (0–0,7 тыс. экз./га), за исключением ельника черничника влажного (2,7 тыс. экз./га).

Характер отрицательной связи густоты подроста сосны с численностью подлеска выражен еще более определенно, по сравнению с влиянием ОПП трав (рис. 4). Малочисленная ель в силу своей теневыносливости к подлеску относится более индифферентно, по сравнению с сосной.

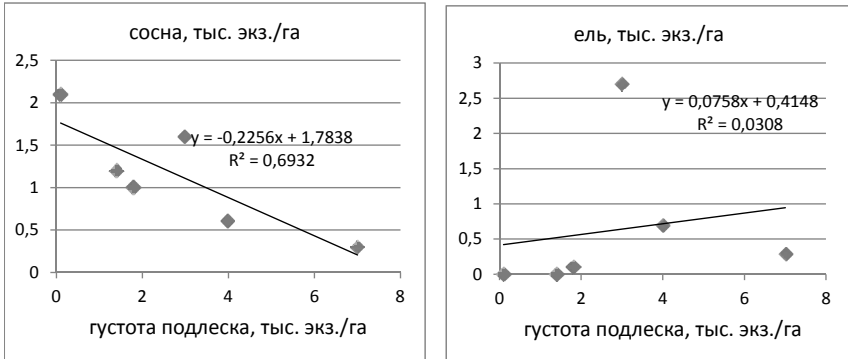


Рис. 4. Связь густоты подроста сосны и ели с густотой подлеска

Fig. 4. Relation of pine and spruce undergrowth density to undergrowth density

При рассмотрении связей подроста сосны и ели с суммарной густотой подроста лиственных пород и подлеска выявленные закономерности в целом подтверждаются (рис. 5).

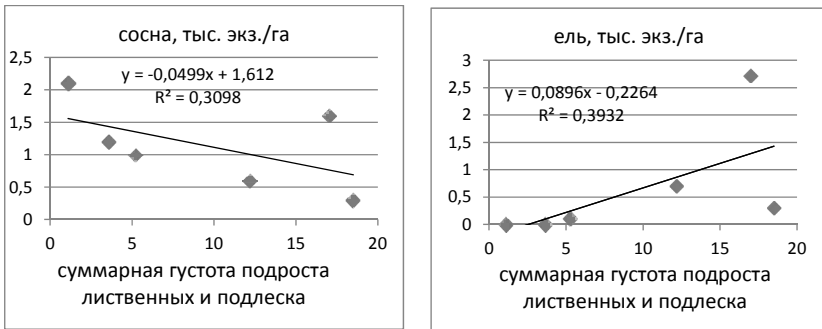


Рис. 5. Связь густоты подроста сосны и ели с суммарной густотой березы, осины и подлеска

Fig. 5. Relationship between pine and spruce undergrowth density and total density of birch, aspen and undergrowth

В порядке уменьшения количества подроста сосны и ели (в тыс. экз./га) ряды исходных типов леса будут следующими (количество объектов в типе леса не менее двух):

– подрост сосны: С-БМ (2,0), Е-ЧВ (1,6), С-ВР (1,2), С-БР (1,0), С-ЧС (0,75), Е-ЧС (0,55), Б-КС (0,15);

– подрост ели: **Е-ЧВ (2,7), Е-ЧС (0,95), Б-КС (0,75), С-ЧС (0,25), С-БР (0,10), С-ВР (0), С-БМ (0);**

– суммарный подрост сосны и ели: **Е-ЧВ (4,3), С-БМ (2,0), Е-ЧС (1,5), С-ВР (1,2), С-ЧС (1,0), С-БР (1,0), Б-КС (0,9).**

Если исходить из Правил лесовосстановления, для Карельского таежного района для естественного возобновления ели и сосны на вырубках лишайниковых, вересковых и брусничных необходимо наличие подроста не менее 1,6 тыс. экз./га. На вырубках кисличников и черничников – не менее 1,4–1,5 тыс. экз./га. Следовательно, при отсутствии подроста предварительного возобновления, по сосне удовлетворяет этим требованиям только сосняк беломошник (2 тыс. экз./га) и ельник черничник влажный (1,6 тыс. экз./га), а по ели – также ельник черничник влажный (2,7 тыс. экз./га). Для суммарного подроста хвойных, кроме этих двух типов леса, добавляется еще ельник черничник свежий (1,5 тыс. экз./га). На вырубках всех остальных типов необходимо комбинированное или искусственное лесовосстановление с проведением рубок ухода в молодняках.

Выводы

1. Успешность последующего возобновления сосны и ели на вырубках юго-запада Карелии определяется конкуренцией за свет и почвенные ресурсы с травами (злаками), с подростом лиственных пород и подлеском. Особенно активно разрастание конкурирующих растений, в первую очередь, березы, происходит на дренированных местообитаниях (типы леса – кисличники, черничники свежие и брусничники).

2. По исходным типам леса и составу древостоя, определяющим эффективное плодородие почв, можно уверенно прогнозировать успешность лесовосстановления главных пород на вырубках. Однако в подавляющем большинстве типов леса южной Карелии количество хвойного подроста последующего возобновления является недостаточным для формирования хвойных древостоев без дополнительных лесохозяйственных мероприятий.

3. При отсутствии подроста сосны и ели предварительного возобновления достаточное для естественного лесовосстановления количество подростов хвойных пород присуще следующим исходным типам леса: сосняки беломошники (сосна), ельники черничники влажные (ель; сосна), ельники черничники свежие (ель совместно с сосной). На вырубках остальных исходных типов леса необходимо комбинированное или искусственное лесовосстановление с проведением рубок ухода в молодняках.

Библиографический список

Беляева Н.В., Нойкина А.М. Успешность естественного возобновления сосны на вырубках в зависимости от типа леса // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2008. № 21. С. 1–8.

Виликайнен М.И., Зябченко С.С., Казимиров Н.И. Естественное возобновление леса в Карелии // Вопросы лесоведения и лесоводства в Карелии. Петрозаводск, 1975. С. 4–12.

Воронова В.С. Влияние смен растительного покрова на естественное лесовозобновление вырубок. Возобновление ели на сплошных концентрированных вырубках Карелии // Труды Карельского филиала АН СССР. 1957. Вып. 4. С. 110–126.

Декатов Н.Е. Простейшие мероприятия по возобновлению леса при концентрированных рубках. Л.: Гослесхозиздат, 1936. 111 с.

Декатов Н.Е. Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках. М.: Гослесбуиздат, 1961. 278 с.

Казимиров Н.И., Цветков В.Ф. Лесовосстановление на европейском Северо-Западе (Мурманская область и Карельская АССР) // Возобновление леса. М., 1975. С. 23–37.

Калиниченко Н.П., Писаренко А.И., Смирнов Н.А. Лесовосстановление на вырубках. М.: Экология, 1991. 381 с.

Мартынов А.Н. К вопросу о связи между численностью и встречаемостью подроста // ИВУЗ. Лесной журнал. 1995. № 2–3. С. 11–18.

Мартынов А.Н. Рекомендации по комплексной оценке естественного возобновления. СПб.: СПбНИИЛХ, 1996. 19 с.

Обыденников В.И., Кожухов Н.И. Типы вырубок и возобновление леса. М.: Лесн. пром-сть, 1977. 176 с.

Правила лесовосстановления. Приложение к Приказу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) от 25.03.2019 г. №188.

Ронконен Н.И. Вырубки и естественное возобновление на них // Лесовосстановление в Карельской АССР и Мурманской области. Петрозаводск, 1975. С. 36–65.

Сергиенко В.Г., Соколова О.И. Динамика живого напочвенного покрова и естественное возобновление на вырубках // ИВУЗ. Лесной журнал. 2012. № 2. С. 35–41.

Синькевич М.П. Об особенностях роста подроста ели на вырубках в ельниках-черничниках Карельской АССР // Сборник работ по лесному хозяйству ЛенНИИЛХ. 1962. Вып. 5. С. 183–195.

Смирнов А.П., Смирнов А.А., Монгуш Б. А-Т. Естественное лесовозобновление на вырубках Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2018. Вып. 222. С. 50–66.

Смирнов А.А., Богачев П.А., Смирнов А.П. Естественное возобновление на вырубках Карелии в связи с плодородием и увлажнением лесной почвы // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 232. С. 20–32.

Соколов А. И. Лесовосстановление на вырубках Северо-Запада России. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. 215 с.

Тихонов А.С., Зябченко С.С. Теория и практика рубок леса. Петрозаводск: Карелия, 1990. 223 с.

Чертов О.Г. Экология лесных земель. Л.: Наука, 1981. 192 с.

Шуперович В.Я., Яковлев Б.П. Влияние лесопатологических факторов на устойчивость подроста и молодняков на вырубках в ельниках Южной Карелии // Труды Карельского филиала АН СССР. 1957. Вып. 7. С. 46–68.

References

Belyaeva N.V., Neukina A.M. Success of natural resumption of pine on cuttings depending on the type of forest. *Actual problems of the forest complex*, 2008, no. 21, pp. 1–8. (In Russ.)

Vilikainen M.I., S.S., Kazimirov N.I. Natural resumption of the forest in Karelia. *Issues of forestry in Karelia*. Petrozavodsk, 1975, pp. 4–12. (In Russ.)

Voronova V.S. Effect of plant cover shifts on natural reforestation of logging / Resumption of spruce on continuous concentrated logging of Karelia: *Issues the Karelian branch of the USSR Academy of Sciences*, 1957, is. 4, pp. 110–126. (In Russ.)

Dekatov N.E. The simplest measures to restore the forest with concentrated logging. L.: Gosleshozdat, 1936. 111 p. (In Russ.)

Dekatov N.E. Activities on the resumption of forest during mechanized logging. M.: Goslesbumizdat, 1961. 278 p. (In Russ.)

Kazimirov N.I., Tsvetkov V.F. Reforestation in the European Northwest (Murmansk region and Karelian ACSR). *Forest Renewal*. M., 1975, pp. 23–37. (In Russ.)

Kalinichenko N.P., Pisarenko A.I., Smirnov N.A. Forest regeneration on clear cutting. Moscow, 1991. 381 p. (In Russ.)

Martynov A.N. To the question about the relation between the size and occurrence of undergrowth. *Izv. vuzov. Lesn. Zhurnal*, 1995, is. 2–3, pp. 11–18. (In Russ.)

Martynov A.N. Recommendations for a comprehensive assessment of natural renewal. St. Petersburg: SPbNIILH, 1996. 19 p. (In Russ.)

Obydennikov V.I., Kozhukhov N.I. Types of deforestation and the resumption of the forest. M.: Lesn. prom-st, 1977. 176 p. (In Russ.)

Reforestation rules. Appendix to the Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation (Russian Ministry of Natural Resources) No.188 from 25.03.2019. (In Russ.)

Ronkonen N.I. Cutting and Natural Renewal on Them. *Reforestation in the Karelian ACSR and Murmansk region*. Petrozavodsk, 1975, pp. 36–65. (In Russ.)

Sergienko V.G., Sokolova O.I. Dynamics of live on the ground cover and natural resumption on cuttings. *IVUZ. Forest Magazine*, 2012, no. 2, pp. 35–41. (In Russ.)

Sinkevich M.P. About the features of the growth of the teenager ate on cuttings of the Karelian ACSR. *Sat. forestry work. LenNILH*, 1962, is.5, pp. 183–195. (In Russ.)

Smirnov A.P., Smirnov A.A., Mongush B. A-T. Natural forest-renewal on the cuttings of the Leningrad region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehneskoj Akademii*, 2018, is. 222, pp. 50–66. (In Russ.)

Smirnov A.A., Bogachev P.A., Smirnov A.P. Natural resumption on the cuttings of Karelia due to fertility and hydration of forest soil. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehneskoj Akademii*, 2020, is. 232, pp. 20–32. (In Russ.)

Sokolov A. I. Reforestation on the logging of Northwest Russia. Petrozavodsk: Karelian Research Center, 2006. 215 p. (In Russ.)

Tikhonov A.S., Syabtchenko S.S. Theory and practice of logging. Petrozavodsk: Karelia, 1990. 223 p. (In Russ.)

Chertov O.G. Ecology of forest land. Leningrad, 1981. 192 p. (In Russ.)

Shiperovich V.Y., Yakovlev B.P. Influence of forest pathological factors on the stability of teenagers and young people on cuttings in the trees of South Karelia. *Issues the Karelian branch of the USSR Academy of Sciences*, 1957, is. 7, pp. 46–68. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 23.12.2020

Смирнов А.П., Смирнов А.А., Богачев П.В. Особенности последующего лесовозобновления на вырубках юго-запада Карелии // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. 2021. Вып. 234. С. 65–79. DOI: 10.21266/2079-4304.2021.234.65-79

Цель исследования – выявить особенности последующего лесовозобновления хвойных пород на вырубках Карелии в связи с конкуренцией живого напочвенного покрова, лиственных пород, подлеска. По численности древесно-кустарниковых растений почти на всех вырубках первые три места занимают береза, осина и подлесок, причем береза количественно многократно преобладает. Подлесок в основном представлен рябиной. Успешность последующего возобновления сосны и ели на вырубках юго-запада Карелии связана с конкуренцией за свет и почвенные ресурсы с травами (злаками), с подростом лиственных пород и подлеском. Особенно активно разрастание конкурирующей растительности, в первую очередь, березы, происходит на дренированных местообитаниях с относительно плодородными почвами (типы леса кисличники, черничники свежие и брусничники). По исходным типам леса

и составу древостоя, определяющим эффективное плодородие почв, можно уверенно прогнозировать успешность последующего естественного лесовосстановления главных пород на вырубках. Однако в подавляющем большинстве типов леса Карелии количество хвойного подроста последующего возобновления является недостаточным для формирования хвойных древостоев без дополнительных лесохозяйственных мероприятий. При отсутствии подроста сосны и ели предварительного возобновления достаточное для естественного лесовосстановления количество подроста хвойных пород присуще следующим исходным типам леса: сосняки беломошники (сосна), ельники черничники влажные (ель; сосна), ельники черничники свежие (ель совместно с сосной). На вырубках остальных исходных типов леса необходимо комбинированное или искусственное лесовосстановление с проведением рубок ухода в молодняках.

Ключевые слова: типы леса, вырубки, естественное лесовозобновление, проективное покрытие трав, густота подлеска.

Smirnov A.P., Smirnov A.A., Bogatchev P.V. Features of subsequent forest regeneration on the cuttings of south-west Karelia. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnikeskoj Akademii*, 2021, is. 234, pp. 65–79 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2021.234.65-79

The aim of the study is to reveal the features of the subsequent reforestation of conifers on the logging of Karelia in connection with the competition of live native cover, hardwood, undergrowth. In terms of the number of wood and shrub plants on almost all cuttings the first three places are occupied by birch, aspen and undergrowth, and birch quantitatively predominates. The undergrowth is mostly represented by a ripple. The success of the subsequent resumption of pine and spruce on the cuttings of the south-west of Karelia is associated with competition for light and soil resources with herbs (grains), hardwoods and undergrowth. The growth of competing vegetation, primarily birch trees, occurs especially actively in drained habitats with relatively fertile soils (types of woodlands, fresh blueberries and cranberries). According to the original types of forest and the composition of the tree, determining the effective fertility of the soil, it is possible to confidently predict the success of the subsequent natural reforestation of the main rocks on the cuttings. However, in the vast majority of the Karelia forest, the amount of conifers that have followed the resumption is insufficient to form coniferous trees without additional forest activities. In the absence of a pargn of pine and ate pre-resumption sufficient for natural reforestation the amount of adulterous breed is inherent in the following original types of forest: pine white -ness (pine), spruce cranberries moist (spruce; pine), spruce fresh (spruce together with pine). On the cutting of other original types of forest, a combination or artificial reforestation is required, with the logging of care in young people.

Keywords: forest types, cuttings, forest regeneration, projected coating of herbs, thickness of undergrowth.

СМИРНОВ Александр Петрович – профессор Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, доктор сельскохозяйственных наук. SPIN-код: 9945-4870.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: frontera12@gmail.com

SMIRNOV Alexander P. – DSc (Agricultural), Professor at St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code 9945-4870.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: frontera12@gmail.com

СМИРНОВ Алексей Александрович – доцент Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, кандидат сельскохозяйственных наук.

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

SMIRNOV Aleksej A. – PhD (Agricultural), Associate Professor of the St.Petersburg State Forest Technical University.

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

БОГАЧЕВ Павел Владимирович – аспирант Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова.

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

BOGATCHEV Pavel V. – PhD student of the St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: bogachev_pavel@list.ru