

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

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА ВЫРУБКАХ КАРЕЛИИ
В СВЯЗИ С ПЛОДОРОДИЕМ И УВЛАЖНЕНИЕМ
ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ**

Введение. Исследование роста леса в связи с плодородием лесных почв имеет давнюю историю. При этом плодородие рассматривалось в самых разных аспектах. Наряду с химическим и гранулометрическим составом минеральной части почв, их общей мощностью, водным и воздушным режимом и т. д. особое внимание почвоведов привлекала степень развития аккумулятивных горизонтов почв, определяемая понятием «тип гумуса».

По О.Г. Чертову (1981) тип гумуса лесных почв отражает направленность процессов минерализации и гумификации опада, интенсивность биологического круговорота и, в конечном итоге, плодородие лесных почв (ресурсы элементов питания, накопленные в процессе биологической аккумуляции). Признаки эффективного плодородия почвы лучше всего отражаются, по О.Г. Чертову, опадочно-подстилочным коэффициентом – отношением мощности гумусового горизонта к мощности подстилки ($A1/A0$).

Цель исследования – выявить влияние соотношения органических горизонтов лесных почв и их увлажнения на характеристики подроста последующего возобновления на вырубках Карелии.

Методика исследования. Полевые материалы были собраны в Республике Карелия на территории Суоярвского, Питкярантского, Сортавальского, Лахденпохского и Олонецкого лесничеств.

Подрост изучали на сплошных вырубках 5–15-летней давности, без создания лесных культур, рубок ухода и следов лесных пожаров. Давность вырубок обоснована тем, что в Северо-Западном регионе окончательное возобновление хвойными породами формируется во втором пятилетии после рубки [Калиниченко и др., 1991]. Сохраненный подрост предварительного возобновления хвойных пород (ель, сосна) на вырубках не должен был превышать 2 тыс. экз./га. Исходный тип леса и тип условий местопрорастания (ТУМ) определяли по прилегающим насаждениям и почве, преобладающую породу срубленного леса – по пням. Минимальная площадь вырубки – 3 га.

Методика учёта естественного возобновления заключалась в закладке 40 круговых учётных площадок (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 листовые 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. С учетом варьирования мощности подстилки [Карпачевский, 1981; Бахмет, 2014; Волков, 2015; и др.] прикопки закладывались на некотором удалении от ствола (пня на вырубке), где по данным [Бахмет, 2014] мощность подстилки наиболее близка к её средней величине на пробной площади. Описание прикопки, с измерением мощности горизонтов и полевым определением гранулометрического состава, проводилось на глубину до 60 см.

Таким образом, характеристики растительности на вырубках определены с достаточно высокой точностью, тогда как морфологические показатели почвы – по измерениям лишь на одной прикопке. При детальном исследовании почв [Чертов, 1981; Бахмет, 2014; Волков, 2015] на опытных участках средняя мощность подстилки определена по 30, 60, 100 и даже 120 прикопкам. Однако в связи с массовым материалом по 63 вырубкам, мы решили сопоставить выводы, основанные на нашей методике, с полученными ранее закономерностями.

Для построения статистических моделей связи количества подроста с эффективным плодородием лесной почвы, 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 следующим образом: 1 – песок, 2 – супесь, 3 – легкий суглинок, 4 – средний суглинок, 5 – тяжелый суглинок, 6 – глина. Произведение гумусо-подстилочного коэффициента на балл гранулометрического состава (БГС) в качестве второго показателя эффективного плодородия лесной почвы мы назвали модифицированным гумусо-подстилочным коэффициентом – МГПК [Смирнов и др., 2018].

Увлажнение почвы условно зашифровали по исходным типам леса следующим образом (индекс увлажнения): беломошники – 1; вересковые – 2; брусничники – 3; кисличники – 4; черничники свежие – 5; черничники влажные – 6.

Здесь приводятся данные только для вырубок на минеральных почвах, сформированных на бескарбонатных материнских породах.

Результаты исследования. Величина ГПК закономерно возрастает по исходным типам леса от бедных к средним по богатству местообитаниям (табл. 1).

Таблица 1

Эффективное плодородие почвы на рубках по исходным типам леса

The effective soil fertility on cutting areas in the original forest types

Исходный тип леса	Число объектов	Гумусо-подстилочный коэффициент			
		Среднее	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации, %	Точность опыта, %
С-БМ	3	0,2±0,03	0,06	30	15
С-ВР	3	0,3±0,06	0,10	33	20
С-БР	14	0,3±0,02	0,08	27	7
С-ЧС	13	0,6±0,05	0,17	28	8
Е-ЧС	23	0,5±0,05	0,25	50	10
Е-ЧВ	3	0,4±0,09	0,15	38	23

Примечание. Типы леса: БМ – беломошник, ВР – вересковый, БР – брусничник, ЧС – черничник свежий, ЧВ – черничник влажный.

Варьирование ГПК в исходных сосняках ниже, по сравнению с ельниками, коэффициенты вариации составили соответственно 27–33 и 38–50%. Особенно в этом плане отличается ельник черничник свежий (коэффициент вариации ГПК составил 50%), что свидетельствует о наибольшей широте соотношений толщины гумусового горизонта и лесной подстилки в этом типе леса, по сравнению с остальными.

С возрастом богатства местообитаний закономерно увеличиваются показатели эффективного плодородия почвы (ГПК и МГПК), изменяются густота и состав подроста (табл. 2). В исходных сосняках от С-БМ с песчаными почвами (ГПК и МГПК соответственно 0,2 и 0,2) до С-ЧС на легких суглинках (ГПК и МГПК соответственно 0,6 и 1,7) почти втрое увеличивается общая густота подроста – с 2,9 до 7,9 тыс. экз./га, однако в его составе нарастает господство лиственных. Густота подроста сосны падает вдвое – с 2 до 0,9 тыс. экз./га.

Таблица 2

**Характеристики подроста на вырубках в связи
с эффективным плодородием почвы в исходных типах леса**

**Characteristics of undergrowth on cutting areas in connection
with effective soil fertility on the original forest types**

Тип леса	Число объектов	Густота подроста, тыс. экз./га	Состав подроста	Хвойный подрост			ГПК	МГПК
				состав	густота, тыс. экз./га	встречаемость, %		
С-БМ	3	2,9	7С3Б+Ос	10С	2,0	55	0,2	0,2
С-ВР	3	3,4	5Ос2Б3С	10С	1,2	37	0,3	0,3
С-БР	14	1,4	5Б2Ос3С+Е	9С1Е	1,1	48	0,3	0,5
С-ЧС	13	7,9	6Б3Ос1С+Е	7С3Е	0,9	25	0,6	1,7
Е-ЧВ	3	18,0	7Б1Ос1С1Е	7Е3С	3,3	60	0,3	0,8
Е-ЧС	23	1,0	7Б2Ос1Е+С	7Е3С	1,4	31	0,5	1,4
Е-КС	1	14,9	6Ос4Б+С+Е	6Е4С	0,5	30	1,3	2,6
Б-ЧС	1	1,7	6Ос3Б1Е+С	10Е+С	2,0	50	0,6	1,2
Б-КС	2	10,9	6Ос3Б1Олс	–	–	–	1,5	3,0

Примечание. На отдельных объектах в исходных типах леса ельник кисличник и ельник черничник свежий в составе подроста единично встречались ольха серая.

При отсутствии подроста предварительного возобновления в условиях господства молодняка осины и березы такого количества явно недостаточно для полноценного возобновления сосны на вырубках Карелии. Для сравнения: на вырубках Ленинградской области наибольшее количество подроста хвойных пород последующего возобновления – 8–13 тыс. экз./га, с преобладанием сосны в составе – присуще именно вересковым и брусничным соснякам [Смирнов и др., 2018]. Но ГПК в последнем случае вдвое-втрое выше, по сравнению с Карелией: 0,6–1,0 против 0,2–0,5.

В исходных ельниках, при росте дренированности и богатства почвы в ряду Е-ЧВ – Е-ЧС – Е-КС, так же, как в сосняках, нарастает господство лиственных в составе подроста, а доля хвойных (с преобладанием ели) уменьшается почти в 7 раз – с 3,3 до 0,5 тыс. экз./га. Следовательно, и в исходных ельниках последующее возобновление хвойных также недостаточно по количеству (кроме ельника черничника влажного). В сосняках и ельниках Карелии часто «выручает» сохраненный хвойный подрост предварительного возобновления [Синькевич, 2003].

В наиболее богатых почвенных условиях, в березняке кисличнике, при МГПК, равном 3, выявляется полное господство подроста лиственных с преобладанием осины; хвойный подрост полностью отсутствует.

Встречаемость хвойного подроста только на единичных вырубках в типах леса Е-ЧВ, Е-ЧС, С-БР и С-ЧС превышает 65% (распределение подроста равномерное по площади). Во всех остальных случаях хвойный подрост распределен неравномерно, что соответствует его количеству. Коэффициент корреляции между величинами равен 0,825.

Еще более отчетливо выявленные закономерности проявляются при рассмотрении показателей возобновления по объединенным типам леса (по видам напочвенного покрова), табл. 3.

Таблица 3

Характеристики подроста на рубках в связи с эффективным плодородием почвы в объединенных типах леса

Characteristics of undergrowth on cutting areas in connection with effective soil fertility on the united forest types

Тип леса	Число объектов	Густота подроста, тыс. экз./га	Состав подроста	Густота хвойного подроста, тыс. экз./га	Состав хвойного подроста	ГПК	МГПК
БМ	3	2,9	7СЗБ+Ос	2,0	10С	0,2	0,2
ВР	3	3,4	5Ос2БЗС	1,0	10С	0,3	0,3
БР	14	1,4	5Б2Ос3С+Е	1,1	9С1Е	0,3	0,5
КС	3	0,5	6Ос4Б+С+Е	0,2	6Е4С	1,4	2,9
ЧС	37	8,6	7Б2Ос1Е+С	1,2	6Е4С	0,5	1,5
ЧВ	3	18,0	7Б1Ос1С1Е	3,3	7Е3С	0,4	0,8

При нарастании плодородия почвы от беломошника до кисличника (ГПК от 0,2 до 1,4; МГПК от 0,2 до 2,9) средневзвешенная (по количеству объектов) густота подроста также возрастает, а количество хвойного подроста уменьшается практически до нуля в кисличнике. В составе подроста господствуют береза и осина (кроме сосняка беломошника). Осина доминирует даже в исходном вересковом типе леса. Это соответствует данным А.А. Дымова [Дымов, 2018]: в биоклиматических условиях средней тайги естественное возобновление на свежих рубках в основном осуществляется за счет березы и осины.

В черничнике влажном, при МГПК, равном всего 0,8, при максимальной общей густоте подроста (18 тыс. экз./га) имеется также наибольшее количество хвойного подроста (3,3 тыс. экз./га). Тогда как в черничнике свежем (МГПК = 1,5) подроста последующего возобновления при том же его составе соответственно 8,6 и 1,2 тыс. экз./га. Подобные четкие отличия густоты подроста в исходном черничнике влажном, по сравнению с черничником свежим были нами выявлены и для условий Ленинградской области [Смирнов и др., 2018].

Корреляционные связи количества подроста с показателем МГПК (в пределах объединенных типов леса) весьма характерны для отдельных пород (табл. 4).

Таблица 4

**Корреляционная связь густоты подроста на вырубках
с показателем эффективного плодородия почвы (МГПК)**
**Correlation density of undergrowth, on cutting areas
with an effective soil fertility**

Густота подроста	Линейная связь		Нелинейная связь	
	R	R ²	Уравнение регрессии	R ²
Сосна	-0,87	0,758	$y = -0,3577x^3 + 1,8595x^2 - 3,1389x + 2,2859$	0,889
Ель	-0,13	0,017	$y = 1,2003x^3 - 6,1413x^2 + 8,382x - 1,8451$	0,632
Береза	+0,28	0,077	$y = 6,9138x^3 - 34,035x^2 + 45,345x - 9,0347$	0,676
Осина	+0,95	0,895	$y = 0,7961x^2 - 0,1238x + 0,8949$	0,949

Для сосны эта связь линейная отрицательная высокая (по известной шкале Чеддока). Известно, что сосна растет там, где почти полностью отсутствует подрост других, более требовательных к плодородию почв пород. Еще более высокая линейная, но положительная связь отличает подрост осины, породы, наиболее требовательной к почвам из рассматриваемых четырех. Поэтому сосна и осина являются формальными антиподами по отношению к богатству лесной почвы на рубках. Линейная связь ели и березы с эффективным плодородием почвы слабая. По-видимому, на их рост в первые 5–15 лет после рубки древостоя большее влияние оказывает такой фактор, как достаточное увлажнение почвы.

Нелинейная связь с почвой для всех рассматриваемых пород более тесная по сравнению с линейной (см. табл. 3).

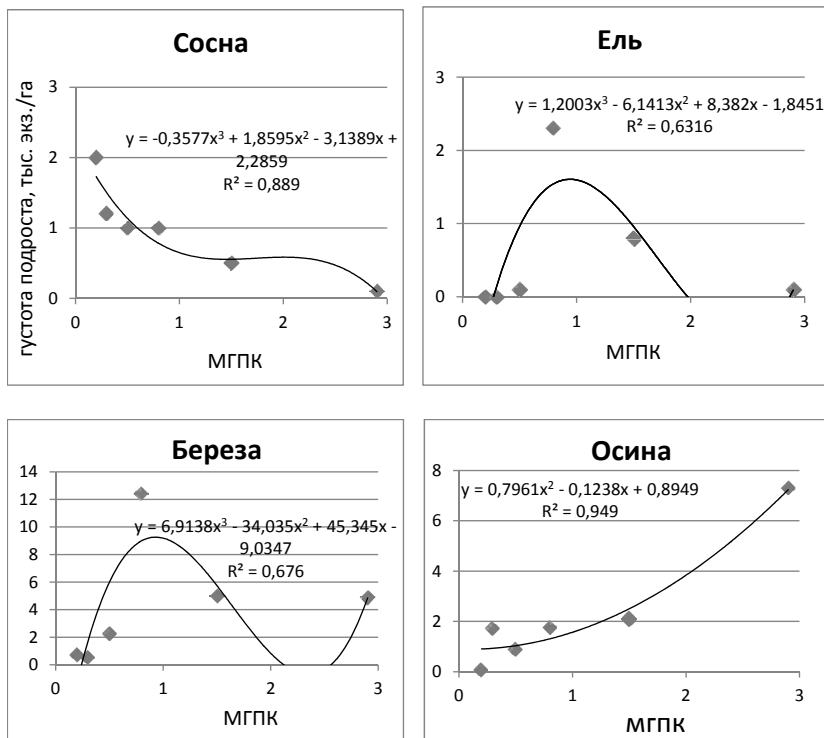


Рис. 1. Связь густоты подроста с эффективным плодородием почвы

Fig. 1. Link density of undergrowth with effective soil fertility

Подрост сосны и осины, как было рассмотрено выше, реагирует на богатство почвы с противоположным знаком (рис. 1). Подрост ели и березы имеет минимальное количество в бедных условиях местопроизрастания (МГПК = 0,2–0,5), резко усиливает свое присутствие в черничнике влажном (МГПК = 0,8), а затем, в более богатых условиях (МГПК = 1,5–2,9), вновь снижает густоту. По-видимому, это объясняется усиленной конкуренцией со стороны подлеска и подроста осины.

Немаловажную роль играет степень увлажнения почвы. Корреляционные связи количества подроста с индексом увлажнения почвы (в пределах объединенных типов леса) также весьма характерны для отдельных пород (табл. 5, рис. 2).

Таблица 5

Корреляционная связь густоты подроста на вырубках с увлажнением почвы
Correlation density of undergrowth, on cutting areas with soil moisture

Густота подроста	Линейная связь		Нелинейная связь	
	R	R ²	Уравнение регрессии	R ²
Сосна	-0,66	0,437	$y = 0,0324x^3 - 0,1813x^2 - 0,3138x + 2,4333$	0,92
Ель	+0,80	0,646	$y = 0,0722x^3 - 0,6012x^2 + 1,5694x - 1,1$	0,969
Берёза	+0,89	0,796	$y = 0,5964x^2 - 2,0579x + 2,54$	0,93
Осина	+0,31	0,097	$y = 0,2066x^{1,6249}$	0,584

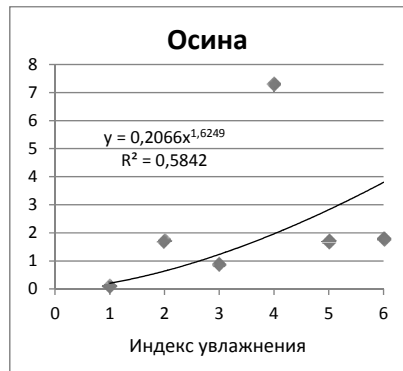
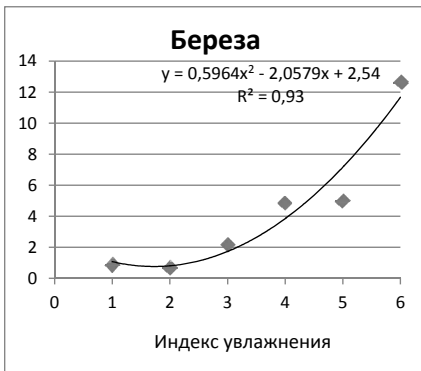
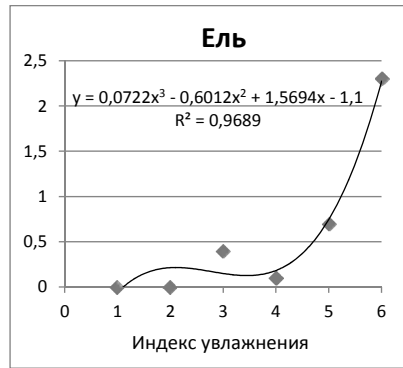
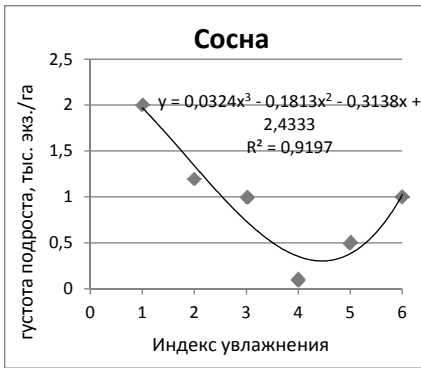


Рис. 2. Связь густоты подроста с увлажнением почвы
 Fig. 2. Link density of undergrowth with soil moisture

Для сосны эта связь линейная отрицательная заметная. Естественно, сосна появляется там, где почти полностью отсутствуют задернение злаками и подрост других пород, более требовательных к богатству и увлажнению почвы. Высокая линейная, но положительная связь с увлажнением почвы отличает подрост ели и березы. Для обеих пород характерна наивысшая густота в черничнике влажном с его пониженным плодородием, но повышенным увлажнением почвы.

Подрост осины имеет в общем слабую линейную связь с почвенным увлажнением. На почвах с недостаточным, средним и избыточным увлажнением (вересковые, брусничники, черничники свежие и влажные) густота подростки осины примерно одинакова (1–2 тыс. экз./га). Но на графике отчетливо прослеживается «всплеск» густоты осины в исходном типе леса кисличник, что доказывает первоочередное значение для этой породы плодородия почвы.

Выводы

1. Несмотря на низкий показатель почвенного плодородия и избыток увлажнения, на вырубках в исходном ельнике черничнике влажном наблюдаются наибольшая из всех рассматриваемых типов леса общая густота подростки (18 тыс. экз./га) и наибольшая суммарная густота подростки ели и сосны (3,3 тыс. экз./га).

2. Подрост сосны последующего возобновления встречается в малых количествах (около 1 тыс. экз./га) на бедных местообитаниях – в исходных сосняках вересковом и брусничном, а также в ельнике черничнике влажном. Отрицательная связь густоты соснового подростки с эффективным плодородием почвы означает, что лучшие почвы после рубки материнского древостоя быстро занимают конкуренты: травяной покров, подрост березы и осины.

3. Еловый подрост последующего возобновления присутствует на вырубках в незначительном количестве (до 1 тыс. экз./га) или полностью отсутствует. Исключение составляет тип леса ельник черничник влажный, где густота елового подростки (2,5–3 тыс. экз./га) может быть достаточна для естественного лесовосстановления ели.

4. Подрост березы и осины доминирует во всех рассматриваемых типах леса, кроме сосняка беломошника. Наибольшая густота подростки березы (12,6 тыс. экз./га) выявлена на почвах низкого плодородия, но достаточно увлажненных – в исходном ельнике черничнике влажном. Осины больше всего (до 9 тыс. экз./га) на относительно богатой почве в ельнике кисличнике.

5. По исходным типам леса и составу древостоя, определяющим эффективное плодородие почв, можно уверенно прогнозировать успешность последующего естественного восстановления лесообразующих 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.

Библиографический список

Бахмет О.Н. Структурно-функциональная организация органопрофилей почв лесных экосистем Северо-Запада России: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Петрозаводск, 2014. 48 с.

Волков А.Г. Пространственная структура лесной подстилки в еловых экосистемах северной подзоны: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2015. 22 с.

Дымов А.А. Почвы послерубочных, постпирогенных и постагрогенных лесных экосистем Северо-Востока Европейской части России: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2018. 46 с.

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

Карпачевский Л.О. Лес и лесные почвы. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 264 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.

Синькевич С.М. Эффективность сохранения подроста на вырубках Карелии // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2003. № 7. С. 26–28.

Смирнов А.П., Смирнов А.А., Монгуш Б.Ай-Д. Естественное лесовозобновление на вырубках Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2018. Вып. 222. С. 66–83.

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

References

Bahmet O.N. Structural-functional organization of organic soils profiles in forest ecosystems of the North-West of Russia: autoref. of dis. Dr. Sci. (Biology). Petrozavodsk, 2015. 48 p. (In Russ.)

Volkov A.G. Spatial structure of forest litter in spruce ecosystems of Northern subzone. Autoref. of Dis. Cand. Sci. (Biology). Petrozavodsk, 2015. 22 p. (In Russ.)

Dymov A.A. Soils of post-felling, post-fire and post-agricultural forest ecosystems of the North-East of the European part of Russia: autoref. of Dis. Dr. Sci. (Biology). Moscow, 2018. 46 p. (In Russ.)

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

Karpachevskij L.O. Forest and forest soils. Moscow, 1981. 264 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: SPBNILH, 1996. 19 p. (In Russ.)

Sinkevich S.M. Efficiency of the preservation of growth on the cuttings of Karelia. *Actual problems of the forest complex*, 2003, no 7, pp. 26–28. (In Russ.)

Smirnov A.P., Smirnov A.A., Mongush B.Aj-D. Forest regeneration on the felling of the Leningrad region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehniceskoy Akademii*, 2018, is. 222, pp. 66–83. DOI: 10.21266/2079-4304.2018.222.66-83. (In Russ.)

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

Материал поступил в редакцию 22.05.2020

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. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.232.20-32

Цель исследования – выявить влияние эффективного плодородия и увлажнения лесных почв на успешность последующего естественного лесовозобновления на вырубках Карелии. Эффективное плодородие лесных почв, по профессору О.Г. Чертову, – это отношение мощности гумусового горизонта к мощности лесной подстилки (гумусо-подстилочный коэффициент, ГПК). На вырубках давностью 5–15 лет величина ГПК закономерно возрастает по исходным типам леса от бедных (ГПК = 0,2) к сравнительно богатым местообитаниям (ГПК = 1,3–1,5). При этом изменяются густота и состав подроста. Наибольшая общая густота подроста (18 тыс. экз./га) характерна для почв среднего плодородия, с некоторым переувлажнением – в исходном типе леса ельник черничник влажный (ГПК = 0,3). Подрост ели последующего возобновления присутствует на вырубках в незначительном количестве или полностью отсутствует. Исключение составляет тип леса ельник черничник влажный, где густота подроста ели – 2,5–3 тыс. экз./га – достаточна для естественного восстановления ели на вырубках. В этом типе леса наблюдается также наибольшая густота подроста березы – в среднем 12,6 тыс. экз./га. Подрост сосны последующего возобновления имеет наибольшую густоту (2 тыс. экз./га) в самых бедных и сухих лесорастительных условиях – в исходном типе леса сосняк беломошник (ГПК = 0,2), где у сосны мало конкурентов. Подрост осины имеет слабую связь с почвенным увлажнением; его наибольшее количество (6,5–9 тыс. экз./га) имеется в относительно богатых почвенных

условиях в исходном типе леса кисличник (ГПК = 1,3–1,5). По исходным типам леса и составу древостоя, определяющим эффективное плодородие почв, можно уверенно прогнозировать успешность последующего естественного лесовосстановления на вырубках. Однако в подавляющем большинстве типов леса Карелии количество хвойного подроста последующего возобновления является недостаточным для формирования хвойных древостоев без дополнительных лесохозяйственных мероприятий.

Ключевые слова: типы леса, вырубки, естественное лесовозобновление, плодородие и увлажнение лесных почв.

Smirnov A.A., Bogatchev P.V., Smirnov A.P. Natural forest regeneration on the cuttings of Karelia due to fertility and moisture forest soil. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhniceskoj Akademii*, 2020, is. 232, pp. 20–32 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2020.232.20-32

The aim of the study is to identify the impact of effective fertility and forest soil moisture on the success of subsequent natural reforestation on the logging of Karelia. Effective fertility of forest soils by Professor O.G. Chertov is the ratio of the thickness of the humus horizon to the thickness of forest litter (humus-litter ratio, HLR). On the cuttings of the long ago 5–15 years old, the value of the HLR naturally increases by the original types of forest from poor (HLR = 0.2) to relatively rich habitats (HLR = 1.3–1.5). At the same time, the density and composition of the undergrowth change. The greatest total density of growth (18 thousand ex./ha) is typical for the soils of average fertility, with some overhydration – in the original type of forest Spruce blueberry wet (HLR = 0.3). Natural reforestation of Spruce of subsequent resumption growth is present on the cuttings in small amounts or completely absent. The exception is the type of forest Spruce blueberry wet, where the density of spruce undergrowth – of the ate – 2.5–3 thousand. ex./ha – enough for the natural restoration of spruce on felling. In this type of forest also there is the greatest density of birch growth – an average of 12.6 thousand. ex./ha. The natural reforestation of the pine of subsequent renewal has the greatest density (2 thousand ex./ha) in the poorest and driest forest conditions – in the original type of forest pine white-pine (HLR = 0.2), where the pine has few competitors. The natural reforestation of aspen has a weak association with soil hydration; its largest number (6.5–9 thousand ex./ha) is available in relatively rich soil conditions in the original type of forest wood sorrel (HLR = 1,3–1,5). By the original types of forest and the composition of the tree, which determines the effective fertility of the soils, it is possible to confidently predict the success of subsequent natural reforestation on the felling. However, in the vast majority of Karelia forest types, the amount of coniferous growth is not sufficient to form coniferous woodlands without additional forestry activities.

Keywords: forest types, cuttings, forest regeneration, forest soil fertility and moisture.

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: filsmi@yandex.ru

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

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: filsmi@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

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 (Agriculture), Professor at St.Petersburg State Forest Technical University, Professor. SPIN-code 9945-4870.

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