

Д.В. Гусев

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ
ПОСЛЕ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Введение. Естественное возобновление является важным фактором формирования насаждений, особенно главных лесообразующих пород. Растительное сообщество становится жизнестойким при условии способности восстановить численность популяций, заменой погибших экземпляров новыми [Санников, 1981]. То что, пирогенное воздействие оказывает стимулирующее влияние на процессы естественного возобновления в лесу, известно уже давно. Все это взаимосвязано с уничтожением верхнего слоя лесной подстилки и мохового покрова, что улучшает влагопроницаемость, теплопроводность почвы, а самое главное снижает конкуренцию со стороны деревьев, кустарничков, живого напочвенного покрова.

Изучением процессов лесовосстановления светлохвойных пород в послепожарный период на территории России занимались многие ученые [Фурыев, 1996; Буряк и др., 2003] в области лесного хозяйства. Но исследования послепожарного возобновления сосны проводились в основном на участках, пройденных низовыми пожарами, где произошло ощутимое отмирание древостоя. В насаждениях, пройденных пожарами и с сохранившимся в большей степени древостоем, такие исследования единичны.

Цель исследований. Цель исследований состояла в изучении процесса естественного возобновления сосны обыкновенной на горях в черничных и брусничных типах леса Ленинградской области.

Объекты и методы исследования. Объектом исследований были сосновые насаждения Кировского и Лужского лесничества Ленинградской области. Учетные работы проводились в летний период с 2013 по 2015 год. Сосновые насаждения на этих территориях являются естественными и располагаются на песчаных и супесчаных почвах и представлены сосняками черничными и брусничными. Всего подобрано 18 участков, пройденных низовыми пожарами размером не более 0,3 га. К ним подбирали

18 контрольных площадок нетронутых огнем (контроль), находящихся на небольшом удалении от участка, пройденного пожаром. Учет подроста проводился на учетных площадках размером 10 м², закладываемых на пробной площади и контроле по методу Грязькина А.В. [1997]. Подрост сосны учитывался по количеству, качеству и высоте с учетом отмерших растений.

Центр следующей учетной площадки устанавливался при помощи этого же шеста, для чего шест продвигали вперед по ходу на две длины. Этим достигалось непосредственное примыкание учетных площадок друг к другу (рис. 1). Основным преимуществом такого способа учета является снижение трудозатрат, так как при этом не требуется предварительной разметки маршрутных ходов.

На каждой заложенной учетной площадке проводился учет подроста в его количественном соотношении, также производили замеры высоты подроста, определялся возраст и жизненное состояние подроста.

По жизненному состоянию подрост распределяется на 3 категории где 1 – жизнеспособный, 2 – нежизнеспособный и 3 – сухой.

Жизнеспособный подрост лесных насаждений хвойных пород характеризуется следующими признаками: густая хвоя, зеленая или темно-зеленая окраска хвои, заметно выраженная мутовчатость, островершинная или конусообразная симметричная густая или средней густоты крона протяженностью не менее 1/3 высоты ствола в группах и 1/2 высоты ствола – при одиночном размещении, прирост по высоте за последние 3–5 лет не утрачен, прирост вершинного побега не менее прироста боковых ветвей верхней половины кроны, прямые неповрежденные стволы, гладкая или мелкочешуйчатая кора без лишайников (Правила лесовосстановления, 2007; Приказ Федерального агентства лесного хозяйства № 183 от 16.07.2007 г.).

На временных пробных площадях учетные площадки закладывали на одинаковом расстоянии друг от друга по свободному ходу (не менее 3 ходов на каждом объекте), (см. рис. 1). Каждая учетная площадка закладывалась при помощи шеста длиной 178,5 см. Площадь круговых площадок составляла 10 м², они расположены последовательно друг за другом с непосредственным примыканием [Грязькин, 1997].

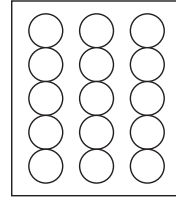


Рис. 1. Примыкание учетных площадок друг к другу при обследовании

На каждой площадке проводили пересчет подроста и делили его по высоте на три категории крупности: мелкий до 0,5 м, средний – 0,6–1,5 м и крупный – более 1,5 м.

А также естественное возобновление на участках делили по густоте на три категории: редкий – до 2 тыс., средней густоты – 2–8 тыс., густой – более 8 тыс. растений на 1 га; по распределению по площади – на три категории в зависимости от встречаемости (встречаемость подроста – это отношение количества учетных площадок с растениями к общему количеству учетных площадок, заложенных на пробной площади или лесосеке, выраженное в процентах (равномерный – встречаемость свыше 65%, неравномерный – встречаемость 40–65%, групповой – не менее 10 шт. мелких или 5 шт. средних и крупных экземпляров жизнеспособного и сомкнутого подроста) (Правила лесовосстановления, 2007).

Результаты исследований. Результаты исследований показали, что на образовавшихся гарях, в лесу после пожара отсутствуют травянистый покров, что положительно сказывается на возобновлении древесных пород. Это связано с потемнением поверхности почвы, изменением в химическом составе и физических свойствах почвы, изменением температурного режима воздуха и почвы, снижением их влажности и увеличением освещенности поверхности гарей.

В сосняках на контрольных пробных площадях возобновление происходит медленнее, чем на пробных площадях, пройденных пожарами, а также наблюдается неравномерное, групповое распределение по площади, о чем свидетельствуют табл. 1 и 2.

Следует обратить внимание на то что на контроле количество подроста варьирует от 1 до 3,8 тыс. экз./га. Количество возобновления сосны после пожаров варьирует в пределах от 4,8 до 13,7 тыс. экз./га., что превышает численность подроста на контроле. Распределение по площади равномерное, встречаемость свыше 65% (табл. 1). Все эти показатели свидетельствуют об улучшении условий естественного лесовосстановления снижением конкуренции со стороны живого напочвенного покрова. Наиболее высокий показатель встречаемости обнаружен через три года после пожара участок (ПП-13), который составил 75%, а обилие 11,4 экз./м². Благонадежный подрост сосны при этом преобладает, индекс жизнеспособности которого составляет от 75,9 до 96,8%. Эти данные говорят о том, что естественное лесовозобновление под пологом леса, на участках, пройденных низовыми пожарами, следует оценить как благонадежную ценопопуляцию.

Таблица 1

**Характеристика естественного возобновления на площадях,
пройденных пожаром, и контрольных площадках
в сосняках Лужского лесничества**

Номер участка	Период после пожара	Лесовозобновление, тыс. экз./га		Индекс жизненного состояния, %	Встречаемость, %	Обилие, экз./м ²
		всего подроста	в том числе благонадежного			
Контрольные площадки						
КПП-1	–	2,4	1,8	75	45	2,6
КПП-2	–	3,1	2,9	93,5	50	3,1
КПП-3	–	1,9	1,4	73,7	30	3,2
КПП-4	–	3,5	3,3	94,2	45	3,9
КПП-5	–	4,3	3,8	88,4	40	5,4
КПП-6	–	3,6	3,1	86,1	45	4
КПП-7	–	4,1	3,7	90,2	35	5,8
КПП-8	–	1,6	1,3	81,2	40	2
КПП-9	–	2,0	1,8	90,0	45	2,2
КПП-10	–	3,3	2,6	78,8	45	3,6
Пробные площади, пройденные пожарами						
ПП-1	5	8,4	8,1	96,4	65	6,5
ПП-2	5	10,6	8,9	84,0	70	7,6
ПП-3	5	7,8	6,7	85,6	70	5,6
ПП-4	4	9,3	9,0	96,8	70	6,2
ПП-5	6	8,5	8,0	94,1	60	7
ПП-6	4	11,6	10,9	93,9	65	8,9
ПП-7	6	12,1	11,4	94,2	60	10
ПП-8	3	7,2	6,8	94,4	70	5,1
ПП-9	2	4,8	3,5	85,2	70	5,9
ПП-10	5	9,6	8,8	91,6	70	6,8

Таблица 2

**Характеристика естественного возобновления на площадях,
пройденных пожаром, и контрольных площадках
в сосняках Кировского лесничества**

Номер участка	Период после пожара	Лесовозобновление, тыс. экз./га		Индекс жизненного состояния, %	Встречаемость, %	Обилие, экз./м ²
		всего подроста	в том числе благонадежного			
Контрольные площадки						
КПП-11	–	1,3	1	76,9	35	1,8
КПП-12	–	2,4	1,9	79,2	30	4
КПП-13	–	3,1	2,7	87	40	3,8
КПП-14	–	3,6	3,1	86,1	40	4,5
КПП-15	–	3,2	2,8	87,5	35	4,6
КПП-16	–	2,2	2,0	90,9	40	2,7
КПП-17	–	3,6	3,1	86,1	35	5,1
КПП-18	–	1,0	0,8	80	45	1,1
Пробные площади, пройденные пожарами						
ПП-11	3	10,6	8,9	83,9	70	7,6
ПП-12	3	11,1	9,7	87,4	65	8,5
ПП-13	3	13,7	11,9	86,8	75	11,4
ПП-14	3	9,7	8,6	88,6	65	7,5
ПП-15	2	8,4	7,0	83,3	70	6
ПП-16	2	9,1	7,5	82,4	75	6
ПП-17	3	12,3	10,7	86,9	65	9,5
ПП-18	2	7,9	6,0	75,9	70	5,6

В сосняках на контрольных площадях преобладает подрост от 1,5 м (рис. 2, 3), при этом мелкого подроста практически нет, что вызвано высокой конкуренцией с живым напочвенным покровом и большей мощностью лесной подстилки, вследствие чего затруднено естественное возобновление. Больше всего мелкого до 0,5 м подроста обнаружено на КПП-17, где его количество составляет 0,6 тыс. экз./га. Количество среднего и крупного подроста также практически одинаково, все это связано с тем, что на кон-

трольной пробной площадке был небольшой запас лесной подстилки. Это свидетельствует скорее всего о том, что эта контрольная площадка возможно испытывала уже пригонное воздействие раньше. Там же было отмечено небольшое количество живого напочвенного покрова, который не создает конкуренции. А наименьшее количество подроста отмечено на КПП-11, что связано с большей мощностью лесной подстилки, чем на КПП-17, это является явным препятствующим фактором для полноценного естественного возобновления на этой площади.

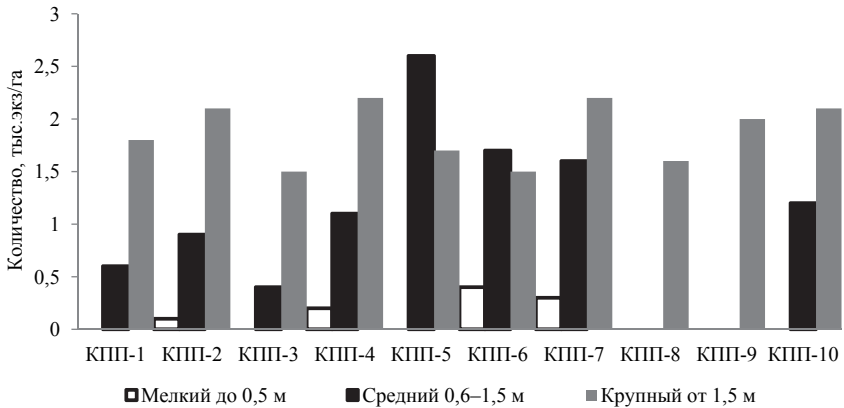


Рис. 2. Распределение подроста по категории крупности и количеству на контрольных площадях Лужского лесничества

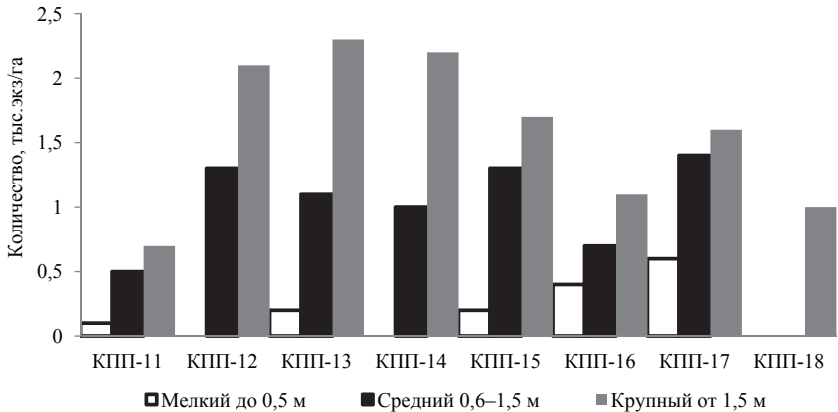


Рис. 3. Распределение подроста по категории крупности и количеству на контрольных площадях Кировского лесничества

Известно, что важную роль в появлении нового поколения после пожара в насаждении играет мощность подстилки и мозаичность его выгорания, которая и создает разнообразие пироэкологических. Анализ послепожарного возобновления в сосняках показал (рис. 4, 5), что наиболее благоприятные условия для естественного возобновления сосны после пожаров складываются при минимальной мощности оставшегося или даже отсутствующего субстрата, которая наблюдалась на участках, пройденных пожарами.

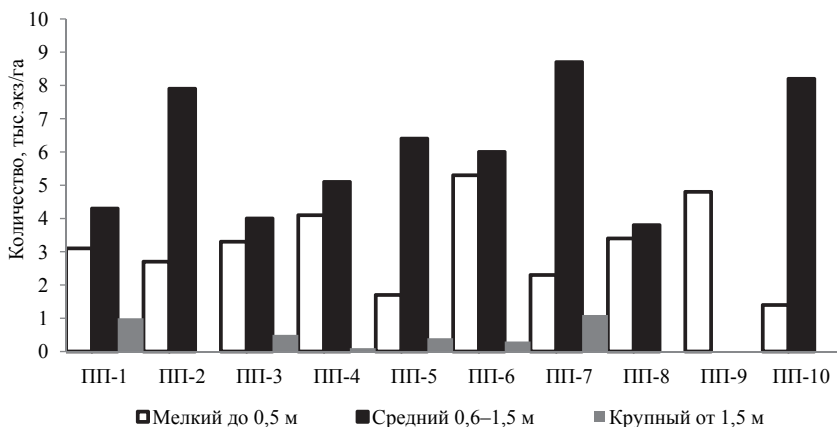


Рис. 4. Распределение подроста по категории крупности и количеству на пробных площадях Лужского лесничества

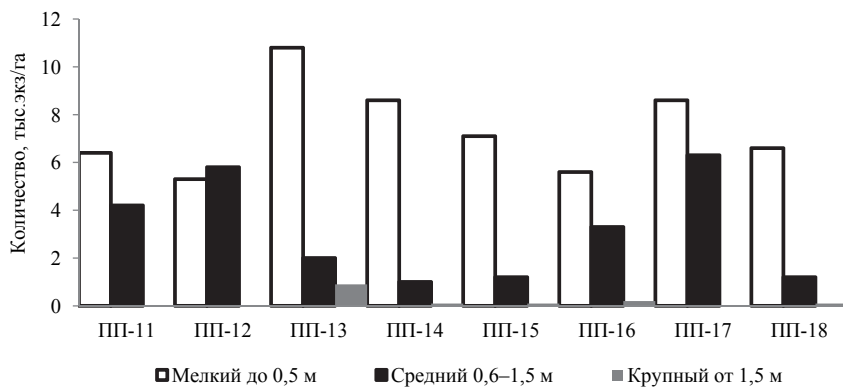


Рис. 5. Распределение подроста по категории крупности и количеству на пробных площадях Кировского лесничества

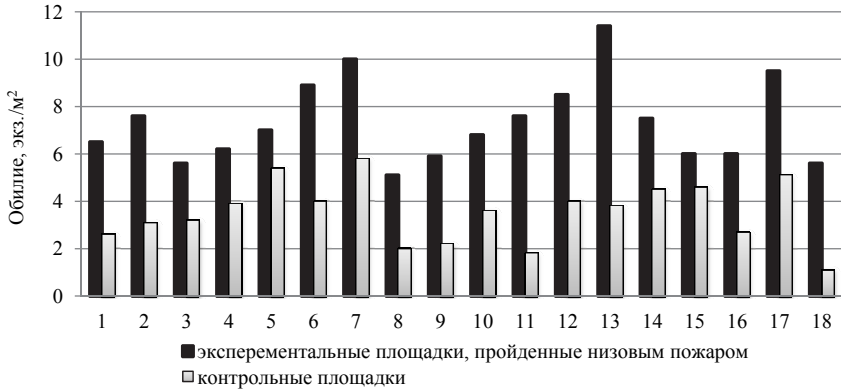


Рис. 6. Сравнительная характеристика обилия подроста на контрольных площадях и на пробных площадях, пройденных пожаром

Полученные данные о связи естественного возобновления сосны с мощностью слоя подстилки соответствует выводам С.Н. Санникова [1985]. На пробных площадях, пройденных пожаром, наблюдаем возобновление подроста сосны и его обилие по площади в лучшую сторону. Все это связано с уничтожением лесной подстилки, увеличением минерализации почвы, что, в конечном счете, положительно влияет на естественное лесовосстановление, о чем свидетельствует появление всходов, а также лучше становится гидрологический режим почвы. Благодаря чему происходит хорошее восстановление.

На рис. 6 представлен анализ обилия подроста на участках, пройденных низовыми пожарами (экспериментальные площадки) и нетронутыми пожаром (контрольные площадки).

Количество подроста на площадках пройденных пожарами превышает в два раза. Это позволяет сделать вывод, что лесные низовые пожары способствуют естественному лесовозобновлению. Успешность лесовозобновления обуславливается отсутствием конкуренции со стороны живого напочвенного покрова и быстрорастущих кустарников. После пирогенного воздействия выявляется положительная динамика в естественном возобновлении сосны под пологом леса.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлено, что в сосняках черничных и брусничных Лужского и Кировского лесничеств Ленинградской области естественное возобновление после низовых пожаров площадью до 0,3 га происходит успешно. Количество благонадежного

подроста может достигать от 3,5 до 11,9 тыс. шт./га и уже ко второму году после пожара его достаточно для естественного восстановления ценопопуляции после пожара. Подтверждена зависимость количество самосева от мощности лесной подстилки. После пожара почва лучше прогревается, насыщается минеральными веществами, что благоприятно для появления всходов и роста самосева сосны.

Благонадежность, встречаемость и обилие подроста в сосняках после пожаров площадью до 0,3 га свидетельствует о том, что здесь проведение лесохозяйственных работ по содействию естественному возобновлению не требуется.

Библиографический список

Буряк Л.В., Лузганов А.Г., Матвеев П.М. и др. Влияние низовых пожаров на формирование светлых насаждений юга Средней Сибири. Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2003. 195 с.

Патент № 2084129, Российская Федерация, МКИ С 6 А 01 G 23/00. Способ учета подроста / А.В. Грязькин. – № 94022328/13; заяв. 10.06.94; опубл. 20.07.97, Бюл. № 20.

Санников С.Н. Лесные пожары как фактор преобразования структуры, возобновления и эволюции биогеоценозов // Экология. 1981. № 6. С. 24–33

Санников С.Н., Санникова Н.С. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. М.: Наука, 1985. 149 с.

Фуряев В.В. Роль пожаров в процессе лесообразования. Новосибирск: Наука, 1996. 251 с.

URL: <http://www.lenobl.ru/Document/1297154.doc>

Bibliography

Buryak L.V., Luzganov A.G., Matveev P.M. et al. The influence of ground fires on the formation of light coniferous forests of southern Middle Siberia. Krasnoyarsk, Publishing house of the Siberian state technological University, 2003. 195 p. (Rus)

Patent № 2084129, Russian Federation, MKI 6 A 01 G 23/00. Method of accounting for the undergrowth / A.V. Geraskin. – No. 94022328/13; stated. 10.06.94; publ. 20.07.97, Bull. no. 20. (Rus)

Sannikov S.N. Forest fires as a factor of restructuring, renewal and evolution of ecosystems. *Ecology*, 1981, no. 6, pp. 24–33. (Rus)

Sannikov S.N., Sannikova N.S. With. Ecology of natural regeneration of Scots pine under forest canopy. Moscow, Nauka, 1985. 149 p. (Rus)

Furyaev V.V. The Role of fires in the process of lisoobrobna. Novosibirsk, Nauka, 1996. 251 p. (Rus)

URL: <http://www.lenobl.ru/Document/1297154.doc> (Rus)

Материал поступил в редакцию 31.03.2016 г.

Гусев Д.В. Естественное возобновление сосны после низовых пожаров на территории Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2016. Вып. 215. С. 30–40. DOI: 10.21266/2079-4304.2016.215.30-40

Естественное возобновление является важным фактором формирования насаждений, особенно главных лесообразующих пород. Растительное сообщество становится жизнестойким при условии способности восстановить численность популяций заменой погибших экземпляров новыми. Было выяснено в каком количестве происходит естественное возобновление сосны на гарях по сравнению с граничащими участками, не пройденными пожарами, взятые в качестве контроля. Район исследований относится к южной подзоне тайги на территории Ленинградской области в Кировском и Лужском лесничествах. Объектом исследований стали сосновые насаждения, где работы проводились в летний период с 2013 по 2015 год. Всего подобрано 36 участков (включая контроль) размером не более 0,3 га. Учет подростка проводился на учетных площадках. Каждая учетная площадка закладывалась при помощи шеста длиной 178,5 см. Площадь круговых площадок составляла 10 м², они расположены последовательно друг за другом с непосредственным примыканием. На каждой площадке проводили пересчет подростка и делили его по высоте на три категории крупности: мелкий до 0,5 м, средний – 0,6–1,5 м и крупный – более 1,5 м. А также естественное возобновление на участках делили по густоте – на три категории: редкий – до 2 тыс., средней густоты – 2–8 тыс., густой – более 8 тыс. растений на 1 га; по распределению по площади – на три категории в зависимости от встречаемости. Анализ послепожарного возобновления в сосняках показал, что на пробных площадях наблюдается отличное возобновление подростка сосны и обилие на площади, все это связано с уничтожением лесной подстилки, увеличением минерализации почвы что, в конечном счете, положительно влияет на естественное лесовосстановление, о чем свидетельствует появление всходов, а также лучше становится гидрологический режим почвы. Благодаря этому происходит хорошее восстановление. Количество благонадежного подростка составляет от 3,5 до 11,9 тыс. шт./га и его достаточно для естественного восстановления ценопопуляции после пожара. Подтверждена зависимость количество самосева и толщины лесной подстилки. Прогретая после пожара, богатая минеральными веществами почва благоприятна для появления всходов и самосева древесных растений.

Ключевые слова: лесные низовые пожары, подрост, естественное возобновление, жизнеспособность, сосняки, пробные площади, контроль.

Gusev D.V. Natural regeneration of pine after ground fires on the territory of the Leningrad region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehniceskoi Akademii*, 2016, is. 215, pp. 30–40 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2016.215.30-40

Natural regeneration is an important factor in the formation of plantations, especially the main forest-forming species. Plant community becomes viable, provided the ability to recover populations, replacement of lost copies new. Find out how much

happens in a natural pine regeneration in burned areas compared to adjacent areas not affected by fires, are taken as a control. The study area belongs to the subzone of southern taiga on the territory of Leningrad region, the Kirov and Luga districts. The object of research became pine plantations where the work was carried out in year period from 2013 to 2015. Just picked up 36 stations (including the control) no larger than 0.3 hectares. accounting for the undergrowth was conducted on index sites. Each user platform was laid with a pole length of 178.5 cm the area of the circular pads was 10 m², they are located successively one after another with a direct connection. At each site conducted the translation of the undergrowth and it was divided in height into three categories of size: small up to 0.5 m, average 0.6 to 1.5 meters and large – more than 1.5 meters. And natural regeneration on plots divided by the density for three categories: rare – up to 2 thousand, medium density – 2 to 8 thousand, thick – more than 8 thousand plants per 1 ha; on the distribution of the area – into three categories depending on the occurrence. Analysis of post-fire regeneration in pine forests showed that the sample areas there is a great renewal of undergrowth of pine and the abundance on the square, all this is due to the destruction of forest litter, increasing salinity of the soil which, ultimately, has a positive effect on natural regeneration, as evidenced by the appearance of seedlings, as well as better hydrological regime of the soil. Which a good recovery. The number of reliable undergrowth is from 3.5 to 11.9 thousand PCs/ha, enough for natural regeneration of seedlings after the fire. Confirmed the dependence of the number of self-seeding and thickness of forest litter. After the fire-warmed, mineral-rich soil is favorable for emergence and self-seeding of woody plants.

Key words: forest surface fires, regrowth, natural regeneration, vitality, pine, plot, control.

ГУСЕВ Дмитрий Вадимович – аспирант Санкт-Петербургского лесотехнического университета.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: mr.gusev90@mail.ru

GUSEV Dmitrii V. – PhD student, St.Petersburg State Forest Technical University.

194021. Institutsky per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: mr.gusev90@mail.ru