

А.С. Сергеева

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ
И ЧИСЛЕННОСТИ ЕЛОВОГО ПОДРОСТА
В СПЕЛЫХ СОСНОВО-ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ
ГАТЧИНСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Введение. Почвенные условия наравне с составом материнского древостоя влияют на функционирование экосистемы, обеспечивают устойчивое развитие насаждения [Гусев и др., 2002; Косумов, Демельханов, 2016]. Разнообразие почвенных условий способствует созданию мозаичной структуры растительного покрова, который в свою очередь также влияет на различия агрохимических характеристик даже на незначительных по размеру территориях [Сукачев, 1972].

Ряд известных авторов еще в XX веке говорили о необходимости комплексного изучения формирования лесных фитоценозов [Высоцкий, 1904; Морозов, 1913, 1949; Дылис, 1969; Миркин, Розенберг, 1978; Работнов, 1978]. На рубеже 40-50-х гг. прошлого столетия исследователи стали более активно обращать внимание на взаимодействие почвы и растительного сообщества [Раменский, 1938; Морозов, 1949]. Активно изучалось возобновление ели в ельниках Ленинградской области [Декатов, 1931; Гусев, Третьяков, 1988; Грязькин, 1999, 2001; Новиков, 1999; Шаньгина и др., 2010; Беляева, 2013].

Целью данного исследования было выявление взаимосвязей между почвенными условиями, численностью елового подроста в спелых сосново-еловых древостоях. В задачи входило проанализировать параметры возобновительного процесса ели европейской, протекающего под пологом сосновых древостоев с учетом их парцеллярной структуры, выявить степень влияния агрохимических характеристик на возобновительный процесс.

Исследование проводилось в 2021-2024 гг. Объектами исследования стали спелые сосново-еловые древостои, с участием в их составе сосны от 6 до 8 единиц, а также ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) от 1 до 3 единиц, расположенные в Ленинградской области Гатчинского района, относящиеся к Балтийско-Белозерскому таежному лесорастительному

району¹ и к Лужско-Оредежскому ландшафту в районе Оредежского плато [Благовидов, 1946]. Пробные площади закладывались в лесах, не затронутых хозяйственной деятельностью человека длительное время.

Материалы и методика исследования. Пробные площади закладывались в наиболее однородных и схожих между собой участках. Размер каждой пробной площади составил 0.25 га, всего было заложено 10 пробных площадей. Внутри каждой пробной площади дополнительно закладывали квадраты 10х10 м по центральной оси пробы.

Для описания почв и изучения почвенных условий в каждом квадрате 10х10м закладывались почвенные прикопки. Описания и названия почв приводились по классификации почв 1977 г. [Классификация..., 1977].

Определялись следующие агрохимические показатели: содержание гумуса, показатели обменной и актуальной кислотности, степень обеспеченности подвижным азотом. Агрохимическая характеристика проводилась только для корнеобитаемого горизонта (верхние 15-25 см), так как именно показатели верхних слоев почв максимально отражают доступные растениям вещества, особенно для молодого возобновления.

Содержание гумуса определялось по методу И.В. Тюрина [1937]. Содержание в почве нитратного азота (степень обеспеченности подвижным азотом) определялось дисульфифеноловым методом (метод Грандвалля-Ляжу) [Агрохимия..., 2018]. Величина pH почв определялась измерением разности потенциалов индикаторного электрода и электрода сравнения. Для сравнения использовались водная и солевая (KCl) суспензии².

Для изучения взаимосвязи почвенных условий и численности елового подроста учет последнего был проведен сплошным пересчетом на учетных площадках 10х10м. Отмечались следующие параметры: высота, диаметр, возраст, категория состояния (жизнеспособный, нежизнеспособный, сухой), количество, численность на гектар [Сеннов, 2005].

Также на квадратах 10х10 м проводилось геоботаническое описание с выделением парцелл и составлением карт парцеллярной структуры.

Результаты исследования. Анализ получившихся описаний почвенных прикопок показал, что почвы на исследуемых территориях представлены болотным, подзолистым и подзолисто-болотным типами.

¹ Приказ Минприроды России от 18.08.2014 N 367 (ред. от 02.08.2023) «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации»

² ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО. М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1986. 6 с.

На рис.1 можно проследить высотный перепад в диапазоне от 77 до 85 м над уровнем моря. Так, выше всех расположены пробные участки №1 и №2, ниже всех – пробные площади №9 и №10. За счет присутствия микропонижений происходит избыточное и периодически застойное увлажнение, что приводит к развитию таких двух процессов, как глееобразование и торфонакопление. При наличии иллювиального горизонта, а также в оглененных горизонтах наблюдается значительное количество вкраплений – железистых новообразований. Стоит отметить, что подзолообразовательный процесс выражен в разной степени, так как изменяется от скрытоподзолистого типа до подзола.

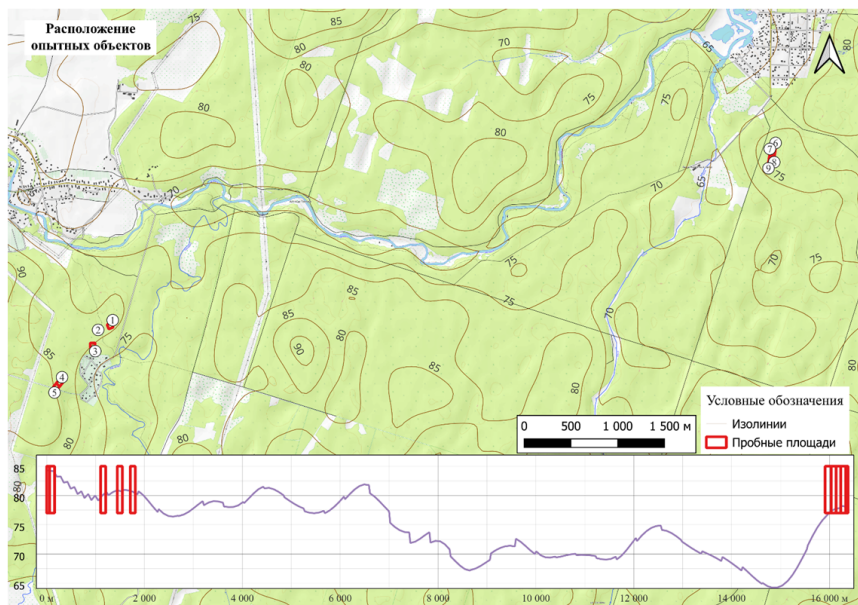


Рис. 1. Распределение пробных площадей относительно изогипс местности

Fig. 1. Distribution of sample plots relative to the terrain contours

На пробных площадях № 1, 4, 7, 8, 9, 10 почвы можно отнести к осушенным, так как в относительной близости от них располагаются старые осушительные каналы, построенные вдоль просек.

Агрохимические показатели верхних горизонтов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Агрохимические показатели верхних горизонтов на исследуемых территориях**Agrochemical indicators of upper horizons in the studied areas**

Проба	Горизонт	Мощность, см	Содержание гумуса, %	pH		Содержание мг на 100 г почвы NO ₃
				H ₂ O	KCl	
1-1	T	4-12	46,35	4,17	3,29	6,972
1-2	T	4-10	46,00	4,2	3,13	5,412
1-3	T	4-8	46,04	4,48	3,36	2,106
2-1	A ₀ A ₁	4-10	3,585	4,43	3,20	0,218
2-2	A ₀ A ₁	10-13	8,743	3,87	2,84	0,459
2-3	A ₀ A ₁	4-7	26,122	4,16	2,93	1,505
3-1	T	4-8	39,63	3,72	2,86	3,696
3-2	A ₁	3-6	9,192	4,23	2,98	1,872
3-3	A ₁	8-16	10,846	3,38	2,72	1,675
4-1	A ₁	4-10	4,793	4,68	3,22	1,387
4-2	A ₀ A ₁	2-9	13,13	4,28	2,97	1,993
4-3	A ₁	4-14	11,119	4,28	3,15	1,613
5-1	A ₁	5-13	8,063	4,36	3,11	1,704
5-2	A ₁	3-7	12,865	3,83	2,96	1,624
5-3	A ₁	5-10	24,563	4,2	2,98	2,08
6-1	T ₃	16-28	25,653	4,59	3,72	5,372
6-2	T ₂	13-20	44,28	4,89	3,62	2,917
6-3	T ₂	10-18	31,16	4,55	3,52	3,394
7-1	A ₀ A ₁	2-15	32,89	4,67	3,73	3,122
7-2	T ₂	8-14	14,805	4,9	3,86	2,758
7-3	T ₂	3-15	18,684	5,14	4,00	3,11
8-1	A ₀ A ₁	1-12	25,702	5,2	3,95	3,246
8-2	A ₀ A ₁	5-15	41,24	5,12	3,96	3,084
8-3	A ₀ A ₁	8-13	23,04	4,52	3,67	3,616
9-1	A ₀ A ₁	8-15	17,36	5,15	3,79	3,61
9-2	A ₁	2-8	21,501	5,01	3,72	3,178
9-3	T ₃	2-20	23,76	4,65	4,16	3,394
10-1	T ₃	21-41	24,024	5,08	4,23	2,658
10-2	T ₁	4-10	13,31	4,74	3,68	3,694
10-3	T ₂	4-10	14,643	4,85	4,09	1,663

Примечание: здесь и далее по тексту пробная площадь обозначается следующим образом: ПП №2-1, где первая цифра – это номер пробной площади, а вторая цифра – номер квадрата размером 10х10 м внутри пробной площади, либо ПП №2 – при указании всей пробной площади).

Благодаря перегнойным и торфянистым горизонтам, образовавшимся в результате периодического избыточного увлажнения, по содержанию гумуса большинство почв относятся к хорошо обеспеченным, к среднеобеспеченным относится почва на пробной площади №2, в 1 квадрате.

По показателю обменной кислотности почвы имеют очень сильноокислую и сильноокислую (ПП № 7-3, 9-3, 10-1, 10-3) реакцию среды. По показателю актуальной кислотности почвы на большинстве проб имеют кислую реакцию среды, но есть и среднекислые почвы (ПП № 7-3, 8-1, 8-2, 9-1, 10-1), и сильнокислые (ПП №2-2, 3-1, 3-3, 5-2).

Степень обеспеченности почв подвижным азотом очень низкая (<3.0) или низкая (3.1-5.0), однако на пробных площадях №1-1, 1-2 и 6-1 показатель поднимается до градации средней обеспеченности (5.1-7.0).

Характеристики подроста, полученные в результате проведения сплошного пересчета на учетных квадратах 10х10 м, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика подроста на площадках 10х10 м**Characteristics of undergrowth on 10х10 m sites**

Пробная площадь	Средний возраст, А, лет	Средняя высота, Н, м	Распределение елового подроста по категориям высоты, экз.			Итоговая численность, экз.	Численность на 1 га (экз./га)
			Мелкий (до 0,5 м)	Средний (от 0,51 до 1,5 м)	Крупный (выше 1,5 м)		
1-1	13,38	2,29	0	8	16	24	2240
1-2	13,28	1,6	4	34	19	57	4820
1-3	10,67	1,3	10	29	13	52	4120
2-1	41	9	0	0	2	2	200
2-2	6	0,65	0	1	0	1	80
2-3	5	0,45	2	0	0	2	100
3-1	12,05	1,79	15	1	4	20	1230
3-2	22,5	3,09	3	1	2	6	430
3-3	8,17	0,77	3	2	1	6	410
4-1	18,53	2,5	2	9	4	15	1220
4-2	28,88	4,17	1	0	7	8	750
4-3	37,5	6,13	0	1	3	4	380
5-1	31,5	4,56	1	0	3	4	350
5-2	19,27	2,54	3	4	8	15	1270
5-3	21,25	3,37	3	1	4	8	630
6-1	12,44	1,77	8	4	4	16	1120

Окончание табл. 2

Пробная площадь	Средний возраст, А, лет	Средняя высота, Н, м	Распределение елового подростка по категориям высоты, экз.			Итоговая численность, экз.	Численность на 1 га (экз./га)
			Мелкий (до 0,5 м)	Средний (от 0,51 до 1,5 м)	Крупный (выше 1,5 м)		
6-2	14	1,87	6	10	6	22	1700
6-3	25,8	4,5	5	0	5	10	750
7-1	15,91	2,32	5	3	3	11	790
7-2	9,59	1,14	13	10	4	27	1850
7-3	10,67	1,05	4	11	6	21	1680
8-1	11,09	1,55	8	1	2	11	680
8-2	6	0,55	0	1	0	1	80
8-3	51	8,17	0	0	3	3	300
9-1	30,36	4,85	1	3	7	11	990
9-2	26,89	4,47	2	1	6	9	780
9-3	21,64	3,51	8	1	5	14	980
10-1	11,3	1,62	28	6	9	43	2780
10-2	6,4	0,82	53	6	4	63	3530
10-3	12,05	1,79	15	1	4	20	1230

В результате корреляционного анализа была выявлена статистически значимая (достоверность/P-value<0,05) слабая положительная (корреляция/Correlation (R)<0,5) корреляция количества экземпляров елового подростка и содержания гумуса, %(X1), а также содержания NO₃ (X4). Значение численности подростка на рис. 2, 3 обозначено значением (X5). Результаты представлены в табл. 3 и на рис. 2, 3).

Таблица 3

**Результаты корреляционного анализа численности подростка
и почвенных характеристик**

**Results of correlation analysis of the number of undergrowth
and soil characteristics**

№	Почвенный параметр	Присвоенное обозначение	Корреляция, R	Достоверность, P
1	Содержание гумуса, %	X1	0.37	0.041
2	Актуальная кислотность, рН _{H2O}	X2	0.16	0.393
3	Обменная кислотность, рН _{KCl}	X3	0.24	0.211
4	Содержание мг на 100 г почвы NO ₃	X4	0.40	0.028

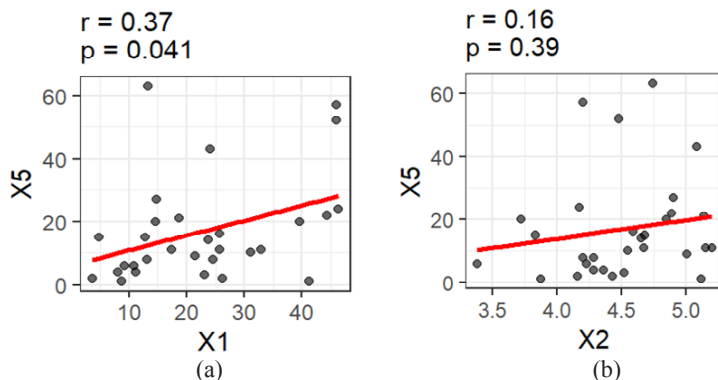


Рис. 2. а – взаимосвязь численности подроста и содержания гумуса;
б – взаимосвязь численности подроста и актуальной кислотности почв

Fig. 2. а – relationship between the number of undergrowth and humus content;
б – relationship between the number of undergrowth and actual soil acidity

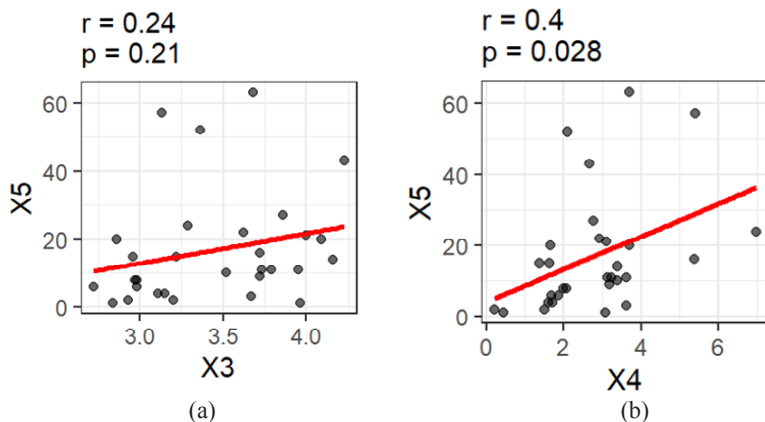


Рис. 3. а – взаимосвязь численности подроста и обменной кислотностью почв;
б – взаимосвязь численности подроста и содержанием мг на 100 г почвы NO_3

Fig. 3. а – relationship between the number of undergrowth and exchangeable acidity of soils; б – relationship between the number of undergrowth and the content of mg per 100 g of soil NO_3

По результатам расчета проективного покрытия на пробных площадях показатели доли мохового яруса на исследуемых объектах составляют от 32,8% (ПП №8) до 48,8% (ПП №4).

Анализируя карты парцеллярной структуры объектов исследования, можно отметить, что еловый подрост в основном располагается на следующих коренных парцеллах: сосново-сфагновой, сосново-зеленомошной, сосново-кисличной, сосново-майниковой, сосново-черничной и сосново-мертвопокровной. При этом на группу моховых парцелл приходится 26.61% от всей площади с подростом.

Заключение. Почвы на исследуемых объектах относятся к трем типам почв: подзолистому, подзолисто-болотному и болотному.

Вследствие избыточного и периодически застойного увлажнения исследуемых территорий, за счет присутствия микропонижений (перепад между разными участками находится в диапазоне от 77 до 85 м над уровнем моря) происходит развитие глеевого процесса и процесса торфонакопления, характерное для болотно-подзолистых и болотных почв, что влияет на долю сфагновых мхов.

Корреляционный анализ взаимосвязи показателей почвенных условий с количеством елового подроста дает возможность говорить о незначительном влиянии таких почвенных характеристик, как содержание гумуса, обменная и актуальная кислотность, обеспеченность подвижным азотом, на естественное возобновление ели по сравнению с условиями, создаваемыми непосредственно элементами растительного сообщества.

Отмечается существенный вклад особенностей рельефа в процесс формирования елового подроста.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

- Агрохимия: лабораторный практикум. СПб.: СПбГЛТУ, 2018. 48 с.
- Беляева Н.В. Закономерности изменения структуры и состояния молодого поколения ели в условиях интенсивного хозяйственного воздействия: дисс. ... д-ра с.-х. наук. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. 431 с.
- Благовидов Н.Л. Почвы Ленинградской области. Л.: Лениздат, 1946. 144 с.
- Высоцкий Г.Н. О карте типов местопроизрастания // Современные вопросы русского сельского хозяйства. СПб., 1904. С. 81-94.
- Грязькин А.В. Структурная организация фитоценозов южной тайги (на примере ельников зеленомошной группы типов леса). СПб.: СПбГЛТА, 1999. 136 с.
- Грязькин А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России): монография. СПб.: СПбГЛТА, 2001. 188 с.
- Гусев И.И., Третьяков С.В. Сезонный рост еловых молодняков под пологом сосновых древостоев // ИВУЗ. Лесной журнал. 1988. №3. С. 5-9.

Гусев М.В., Мелохова О.П., Романова Э.П. Сохранение и восстановление биоразнообразия. М., 2002. 286 с.

Декатов Н.Е. Возобновление ели в Дружносельском и Орлинском районах Сиверского опытного лесхоза в связи с прежним хозяйством // Труды и исследования по лесному хозяйству и лесной промышленности. 1931. Вып.12. С. 1-49.

Дылис Н.В. Структура лесного биогеоценоза. М.: Наука, 1969. 55 с.

Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

Косумов Р.С., Демельханов М.Д. Лесные экосистемы как стабилизирующие факторы антропогенного воздействия на окружающую среду // Молодой ученый. 2016. № 3 (107). С. 415-420.

Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология: принципы и методы. М.: Наука, 1978. 212 с.

Морозов Г.Ф. Исследование лесов Воронежской губернии // Лесной журнал. 1913. Вып. 3-4. С. 461.

Морозов Г.Ф. Учение о лесе / ред. Нестеров В.Г. Л.: Гослесбумиздат, 1949. 456 с.

Новиков А.В. Возобновление ели в различных парцеллах ельника черничного // Современные проблемы и эффективность регулирования фитоценозов в лесном хозяйстве: сб. научн. тр. СПбНИИЛХ. СПб., 1999. С. 163-165.

Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1978. 384 с.

Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. 620 с.

Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. М.: Академия, 2005. 256 с.

Сукачев В.Н. Основы лесной геоботаники // Избранные труды в 3 т. Л., 1972. Т. 1: Основы лесной типологии и биогеоценологии. С. 142-200.

Тюрин И.В. Органическое вещество почв и его роль в почвообразовании и плодородии. М.: Сельхозгиз, 1937. 288 с.

Шаньгина Н.П., Феклистов П.А., Кузнецова А.А. Возобновление ели под пологом ельников в зависимости от напочвенного покрова // Экологические проблемы севера: межвуз. сб. науч. тр. 2010. Вып. 13. С. 27-30.

References

Agrochemistry: laboratory practical training. St. Petersburg: St. Petersburg State Forest Technical University, 2018. 48 p. (In Russ.)

Belyaeva N.V. Patterns of change in the structure and condition of the young generation of spruce under intensive economic impact: diss. ... Doctor of Agricultural Sciences. St. Petersburg: SPbGLTU, 2013. 431 p. (In Russ.)

Blagovidov N.L. Soils of the Leningrad region. Leningrad: Lenizdat, 1946. 144 p. (In Russ.)

Classification and diagnostics of soils of the USSR. Moscow: Kolos, 1977. 224 p. (In Russ.)

Dekaton N.E. Renewal of spruce in Druzhnoselsky and Orlinsky districts of the Siversky experimental forestry enterprise in connection with the previous farm. *Works and research on forestry and forest industry*, 1931, iss. 12, pp. 1-49. (In Russ.)

Dylis N.V. Structure of forest biogeocenosis. Moscow: Nauka, 1969. 55 p. (In Russ.)

Gryazkin A.V. Structural organization of phytocenoses of the southern taiga (on the example of spruce forests of the green moss group of forest types). St. Petersburg: SPbGLTA, 1999. 136 p. (In Russ.)

Gryazkin A.V. Renewable potential of taiga forests (on the example of spruce forests of the North-West of Russia): monograph. St. Petersburg: SPbGLTA, 2001. 188 p. (In Russ.)

Gusev I.I., Tretyakov S.V. Seasonal growth of spruce young forests under the canopy of pine stands. *IVUZ. Forestry journal*, 1988, no. 3, pp. 5-9. (In Russ.)

Gusev M.V., Melokhova O.P., Romanova E.P. Conservation and restoration of biodiversity. Moscow, 2002. 286 p. (In Russ.)

Kosumov R.S., Demelkhanov M.D. Forest ecosystems as stabilizing factors of anthropogenic impact on the environment. *Young scientist*, 2016, no. 3 (107), pp. 415-420. (In Russ.)

Mirkin B.M., Rosenberg G.S. Phytocenology: principles and methods. Moscow: Nauka, 1978. 212 p. (In Russ.)

Morozov G.F. Study of forests of the Voronezh province. *Forestry journal*, 1913, iss. 3-4, p. 461. (In Russ.)

Morozov G.F. The study of the forest / ed. Nesterov V.G. Leningrad: Goslesbumizdat, 1949. 456 p. (In Russ.)

Novikov A.V. Regeneration of spruce in various parcels of blueberry spruce forest. *Modern problems and efficiency of phytocenosis regulation in forestry*: collection of scientific papers of St. Petersburg Research Institute of Forestry. St. Petersburg, 1999, pp. 163-165. (In Russ.)

Rabotnov T.A. Phytocenology. Moscow: MSU Publishing House, 1978. 384 p. (In Russ.)

Ramensky L.G. Introduction to complex soil-geobotanical study of lands. Moscow: Selkhozgiz, 1938. 620 p.

Sen'nov S.N. Forest science and forestry. Moscow: Akademiya, 2005. 256 p. (In Russ.)

Shangina N.P., Feklistov P.A., Kuznetsova A.A. Regeneration of spruce under the canopy of spruce forests depending on the ground cover. *Ecological problems of the north*: interuniversity collection of scientific papers, 2010, iss. 13, pp. 27-30. (In Russ.)

Sukachev V.N. Fundamentals of forest geobotany. *Selected works in 3 volumes*. Leningrad, 1972, vol. 1: Fundamentals of forest typology and biogeocenology, pp. 142-200. (In Russ.)

Tyurin I.V. Soil organic matter and its role in soil formation and fertility. Moscow: Selkhozgiz, 1937. 288 p. (In Russ.)

Vysotsky G.N. On the map of habitat types. // *Modern issues of Russian agriculture*. St. Petersburg, 1904, pp. 81-94. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 17.09.2024

Сергеева А.С. Взаимосвязь почвенных условий и численности елового подроста в спелых сосново-еловых древостоях Гатчинского района Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2025. Вып. 256. С. 250–261. DOI: 10.21266/2079-4304.2025.256.250-261

Исследование проведено в 2021-2024 гг. на Северо-Западе России (Ленинградская область Гатчинский район). Объектами исследования стали спелые сосново-еловые древостои, с участием в их составе сосны от 6 до 8 единиц, а также ели европейской (*Picea abies*) от 1 до 3 единиц, относящиеся к Балтийско-Белозерскому таежному лесорастительному району и к Лужско-Оредежскому ландшафту в районе Оредежского плато. Пробные площади заложены в лесах, не затронутых хозяйственной деятельностью человека длительное время. На 10 пробных площадях были заложены квадраты 10х10 м, для которых проведен сплошной пересчет подроста, выполнено геоботаническое описание живого напочвенного покрова, заложены почвенные прикопки с дальнейшим агрохимическим анализом верхних горизонтов. Составлены картографические материалы парцеллярной структуры квадратами 10х10 м, выделенными на исследуемых объектах, с нанесенными деревьями основного древесного яруса, подростом и подлеском. В статье отражено распределение елового подроста по основным коренным парцеллам, выявленным в сосново-еловых лесах. Определены агрохимические показатели: содержание гумуса, показатели обменной и актуальной кислотности, степень обеспеченности подвижным азотом. Проведен корреляционный анализ взаимосвязи агрохимических показателей с численностью елового возобновления, показавший их незначительное влияние на возобновление ели европейской по сравнению с влиянием растительных элементов. Выявлено существенное влияние рельефа на процессы естественного возобновления путем формирования мохового яруса. Полученные результаты могут быть использованы для более точной оценки успешности естественного возобновления при проведении лесохозяйственных мероприятий, для восстановления и сохранения лесов юга Ленинградской области.

Ключевые слова: ель европейская, *Picea abies*, сосново-еловые древостои, парцелла, подрост, почвенные условия.

Sergeeva A.S. The relationship between soil conditions and the number of spruce undergrowth in mature pine-spruce stands of the Gatchina district of the Leningrad region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2025, iss. 256, pp. 250–261 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2025.256.250-261

The study was conducted in 2021-2024 in the North-West of Russia (Leningrad region, Gatchina district). The objects of the study were mature pine-spruce stands, with 6 to 8 units of pine and 1 to 3 units of European spruce (*Picea abies*), belonging to the Baltic-Belozersky taiga forest growth region of the Luga-Oredezh landscape in the Oredezh plateau area. Sample plots were laid out in forests that have not been affected by human economic activity for a long time. On 10 sample plots, 10x10 m squares were laid out, for which a continuous census of undergrowth was carried out, a geobotanical description of the living ground cover was made, soil pits were laid with subsequent agrochemical analysis of the upper horizons. Cartographic materials of parcel structure in 10x10 m squares allocated on the studied objects with marked trees of the main tree layer, undergrowth and underbrush have been compiled. The article reflects the distribution of spruce undergrowth by the main root parcels identified in pine-spruce forests. Agrochemical indicators have been determined: humus content, exchange and actual acidity indicators, degree of provision with mobile nitrogen. A correlation analysis of the relationship of agrochemical indicators with the number of spruce regeneration has been carried out, which showed their insignificant influence on the regeneration of European spruce, compared with the influence of plant elements. A significant influence of relief on the processes of natural regeneration by forming a moss layer has been revealed. The obtained results can be used for a more accurate assessment of the success of natural regeneration during forestry measures, for restoration and conservation of forests in the south of the Leningrad Region.

Keywords: Norway spruce, *Picea abies*, pine-spruce stands, parcel, undergrowth, soil conditions.

СЕРГЕЕВА Анастасия Сергеевна – аспирант кафедры лесоводства, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. SPIN-код: 7341-0916.

194021, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: sergeeva838025@gmail.com

SERGEeva Anastasia S. – PhD student of the Department of Forestry, St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 7341-0916.

194021. Institute per. 5. St. Petersburg. Russia. E-mail: sergeeva838025@gmail.com