УДК 574.42
DOI 10.55355/snv2025143103
Поступила в редакцию / Received: 20.06.2025
Принята к опубликованию / Accepted: 26.09.2025

ДИНАМИКА НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ХОДЕ СУКЦЕССИОННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕЛЬНИКА КИСЛИЧНОГО НА ЗАЛЕЖИ В ЗАКАЗНИКЕ ЛИСИНСКИЙ (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Варганова И.В.[1], Баккал И.Ю.[2], Горшков В.В.[2,3]
[1]*Федеральный исследовательский центр*
Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург, Россия)
[2]*Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург, Россия)*
[3]*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова (г. Санкт-Петербург, Россия)*

Аннотация. В работе рассмотрена динамика параметров напочвенного покрова в сообществах осины с возрастом древесного яруса 10, 20, 55 и 65 лет на залежи в заказнике Лисинский (Тосненский район Ленинградской области). Изученные растительные сообщества расположены в пределах одного лесного массива и рассматривались как пространственно-временной ряд восстановления ельника кисличного на залежи. Описание напочвенного покрова выполняли на учетных площадках площадью 0,1 м², где оценивали общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса, мохово-лишайникового яруса, проективное покрытие по видам сосудистых растений, суммарное количество видов сосудистых растений, проективное покрытие ветоши, максимальную высоту травяно-кустарничкового яруса. Для травяно-кустарничкового яруса на основании видового состава и покрытий видов сосудистых растений рассчитаны показатели энтропии (индекс Пиелу) и доминирования (индекс Симпсона). Показано, что с увеличением возраста древесного яруса из осины в сообществах на учетных площадках снижаются видовое разнообразие, проективное покрытие, высота травяно-кустарничкового яруса и покрытие ветоши. На протяжении всего анализируемого периода восстановления напочвенный покров характеризуется высокой хаотичностью и отсутствием выраженных доминантов. Доказано, что травяно-кустарничковый ярус осинников сохраняет сходство с луговым сообществом по видовому составу и участию видов травяно-кустарничкового яруса в течение 20 лет после заселения залежи осиной.

Ключевые слова: Лисинский заказник; Лисино-Корпус; травяно-кустарничковый ярус; мохово-лишайниковый ярус; вторичные леса; *Populus tremula* L.; индекс Пиелу; индекс Симпсона.

DYNAMICS OF THE GROUND VEGETATION COVER DURING SUCCESSIONAL RECOVERY OF WOOD SORREL SPRUCE FOREST ON FALLOW LAND IN THE LISINSKY NATURE RESERVE (LENINGRAD REGION)

Varganova I.V.[1], Bakkal I.Yu.[2], Gorshkov V.V.[2,3]
[1]*N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (Saint Petersburg, Russia)*
[2]*Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (Saint Petersburg, Russia)*
[3]*Saint Petersburg State Forest Technical University (Saint Petersburg, Russia)*

Abstract. The study examines the dynamics of ground-cover vegetation parameters in aspen-dominated communities with tree layer ages of 10, 20, 55, and 65 years, formed within the Lisinsky Nature Reserve (Tosno District, Leningrad Region). The investigated plant communities, located within a single forest tract, were considered as a spatial-temporal series representing the secondary succession of *Oxalis*-type spruce forests on abandoned agricultural land. Ground-cover vegetation was surveyed with sample plots of 0,1 m², where were recorded total projective cover of the herb-shrub and moss-lichen layers, species-specific vascular plants projective cover, total species richness, projective litter cover, and maximum herb layer height. For these parameters, basic statistical characteristics were calculated. Based on the species composition and cover values of vascular plants, Pielou's evenness index and Simpson's diversity index were used to assess dominance and distribution evenness within the herb-shrub layer. The results show that, with increasing age of the tree layer, species richness, total projective cover, herb layer height, and litter cover tend to decline. Diversity indices indicate the absence of dominant species and a high degree of spatial heterogeneity in the herb-shrub layer. Floristic similarity with meadow community in both species composition and species participation remains noticeable for up to 20 years after initial colonization of abandoned land by aspen.

Keywords: Lisinsky Nature Reserve; Lisino-Korpus; herb-dwarf shrub layer; moss-lichen layer; secondary forests; *Populus tremula* L.; Pielou's evenness index; Simpson's diversity index.

Введение

Заказник Лисинский был учрежден в 1996 г. в Тосненском районе Ленинградской области [1] для охраны коренных еловых лесов и для сохранения лесничества, где с 1805 г. проходят практическое обучение студенты старейшего в России Лесного института (в настоящее время СПбГЛТУ им. С.М. Кирова). На территории заказника действует особый режим охраны, ограничивающий антропогенное воздействие на растительность. Режим охраны запрещает самовольную рубку деревьев и кустарников, заготовку живицы и недревесных лесных ресурсов, пуск сельскохозяйственных палов, проезд и стоянку автомототранспорта вне дорог, устройство туристических и рекреационных стоянок и разведение огня. Согласно геоботаническому районированию, заказник расположен в подзоне южной тайги на границе Гдовско-Сиверского и Волховского геоботанических районов [2]. Территория Лисинского заказника относится к ландшафту озерно-ледниковых глинистых заболоченных равнин (Ильмень-Волховская низина) и представляет собой плоскую слабодренированную равнину с абсолютными отметками 52–68 м с понижениями в виде неглубоких долин многочисленных небольших речек и ручьев, часть которых летом пересыхает [3, с. 152]. Среднегодовое количество осадков в районе расположения заказника составляет 594 мм, продолжительность периода вегетации 150–160 дней, суммарная солнечная радиация 70–80 ккал/см². Леса занимают более 90% территории ООПТ: преобладают ельники (34%), осинники занимают около 15% территории [4, с. 33; 5]. В соответствии с ландшафтной типологией осинники кисличные и черничные, сменяются ельниками кисличными и черничными [6, с. 48] и развиваются в пределах заказника на легких и средних суглинках с нормальным дренажем [7]. В данной статье приводятся результаты исследования динамики параметров напочвенного покрова в осиновых лесах с разным возрастом древесного яруса, сформированных на месте залежи. Осина (*Populus tremula* L.) относится к числу пионерных древесных пород и отличается способностью к активному вегетативному размножению, что выделяет её среди большинства других видов деревьев лесообразователей [8–11]. В таёжной зоне осинники, как правило, имеют вторичное происхождение, формируясь на гарях, ветровальных вывалах, участках вырубок еловых лесов, заброшенных сельскохозяйственных угодьях и других нарушенных территориях [12]. Изученные осиновые леса располагаются в пределах одного лесного массива и представляют собой пространственно-временной ряд, отражающий ход процесса естественного лесовосстановления. *Цель данного исследования* – проанализировать изменения параметров напочвенного покрова в осиновых лесах в ходе восстановительной сукцессии на залежи в условиях низкой антропогенной нагрузки на северо-западе России. Напочвенный покров является важным компонентом фитоценозов, участвующим в регулировании тепло- и влагообмена, защите почв от эрозии, накоплении и перераспределении органического вещества, а также в формировании среды обитания для почвенных организмов [13–15]. Оценка биологической продуктивности осинников особенно важна для рационального ведения лесного хозяйства [16], поддержания биоразнообразия [17; 18], но восстановительная динамика напочвенного покрова осиновых лесов разного возраста в условиях северо-запада России изучена недостаточно, что делает данное исследование актуальным.

Объекты исследования

В первой декаде августа 2011 г. в пределах заказника нами были изучены суходольный крупнотравно-вейниковый луг на залежи и прилегающий к нему лесной массив, с преобладанием осины в первом ярусе. Лесной массив, являясь пространственно-временным рядом восстановления ельника кисличного, включает в себя 4 фитоценоза с преобладанием в древостое осины и примесью сосны (*Pinus sylvestris* L.), ели (*Picea abies* (L.) H. Karst.), березы (*Betula pendula* Roth) (табл. 1). Участие осины в составе древостоя во всех изученных лесных сообществах составляет не менее 80%. Сообщества с наиболее старым древостоем в пределах лесного массива расположены дальше от опушки. Таким образом, возраст изученных лесов отражает скорость заселения залежи лесом и позволяет судить о давности нарушения. Изученные сообщества представлены осинником крупнотравно-вейниковым (возраст древесного яруса 10 лет), осинником осоково-вейниковым (20 лет), осинником зеленомошно-кисличным (55 лет), осинником кустарничково-кисличным зеленомошным (65 лет). Считаем, что сообщества с возрастом древостоя 55 и 65 лет относятся к двум вариантам одной сукцессионной стадии. Осинник кустарничково-кисличный зеленомошный (65 лет), вероятно, сформировался в условиях более высокого уровня залегания грунтовых вод.

Методика исследований

Описание древесного яруса проводили на пробных площадях размером 20 м × 20 м или в границах сообщества. Количество стволов древостоя, подроста и подлеска оценивали сплошным перечетом в пределах пробной площади. Возраст и диаметр деревьев древостоя определяли по 3–5 модельным растениям. К ярусу подроста были отнесены растения, не превышающие 0,5 высоты первого яруса, но потенциально способные выйти в состав древостоя. Для описания травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов в каждом растительном сообществе было произведено по 60 описаний на учетных площадках. Площадь учетной площадки составила 0,1 м². Всего произведено 300 описаний. На каждой учетной площадке фиксировалось общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса, мохово-лишайникового яруса, проективное покрытие по видам сосудистых растений, суммарное количество видов сосудистых растений, проективное покрытие ветоши, максимальная высота травяно-кустарничкового яруса. Для каждой учетной площадки были рассчитаны индексы, характеризующие структуру [19]. Индекс выравнивания Пиелу (E) рассчитывали по формуле:

$$E = H / ln(S),$$

где: H – индекс Шеннона; S – общее количество видов на анализируемой площади.

Индекс доминирования Симпсона (D):

$$D = \sum_{i=1}^{S} p_i^2 ,$$

где: p_i – доля (относительная численность) i-го вида в выборке; S – общее количество видов на анализируемой площади.

Для оценки степени сходства флористических списков использовали коэффициент Сёренсена (K_S) и коэффициент сходства проективных покрытий видов (K_G).

$$K_s = 2C / (A + B),$$

где: C – число видов, общих для обоих участков (или списков); A – число видов на одной пробной площади (или в первом списке); B – число видов на второй пробной площади (или во втором списке).

$$K_G = 2\sum^{n} min\ (P_{1i}, P_{2i}) / \sum(P_{1i} + P_{2i}),$$

где: P_{1i} – проективное покрытие i-го вида на первой пробной площади; P_{2i} – проективное покрытие i-го вида на втором пробной площади; n – общее число всех видов, встречающихся хотя бы на одной из пробных площадей; min (P_{1i}, P_{2i}) минимальное значение проективного покрытия между пробными площадями для каждого вида.

Статистическую обработку данных проводили для расчёта среднего значения параметра, стандартного отклонения, коэффициента вариации с использованием программы *Statgraphics* 18. Для оценки различий между параметрами напочвенного покрова применяли метод гомогенных групп с уровнем значимости (P > 99,0%). Названия сосудистых растений приведены в соответствии со сводкой С.К. Черепанова [20].

Результаты исследований и их обсуждение

Осина активнее возобновляется на участках, где возраст древесного яруса составляет не более 20 лет. Одновременно со снижением участия подроста осины в сообществах, где древостой старше 20 лет, увеличивается возобновление ели и дуба черешчатого. В составе подроста осинника со средним возрастом древесного яруса 65 лет, ель формирует плотный подрост высотой 0,5 м (4000 шт./га) и 1–3 м (3000 шт./га) высотой. С увеличением возраста древесного яруса растёт разнообразие и плотность яруса подлеска. В осинниках с древесным ярусом 55–65 лет в подлеске наиболее обильны рябина обыкновенная и крушина ломкая (табл. 1).

Таблица 1 – Древесный ярус и подлесок изученных фитоценозов

Ассоциация (формула древостоя)	Древостой					Подрост	Подлесок
	Вид	A	N	h	$D^{1,3}$		
Осинник крупнотравно-вейниковый (10Ос+С)	Ос	10	10800	3–5	2,5–3,8	Ос (0,5–1,5; 2100); Б (1–1,5; 100); С (1–1,5; 380); ∑ **2580**	Ива (1–3; 200); Шиповник (1–1,5; 100); ∑ **300**
	С	10	1300	3–5	2,5–3,2		
Осинник осоково-вейниковый (8Ос2С)	Ос	20	4500	3–5	4,2–5,7	Ос (1–3; 780); Б (1–1,5; 200); Е (1–1,5; 780); Ол сер (1–1,5; 220); ∑ **1980**	Крушина (1,5–3; 450); Ива (1–3; 780); ∑ **1230**
	С	15	1300	1–5	3,2–5,1		
Осинник зеленомошно-кисличный (10Ос+Е)	Ос	55	1000	20	27–27,5	Ос (0,5–1,5; 260); Д (0,5; 100); Е (0,5–3; 800); Ол сер (0,5–3; 650); ∑ **1810**	Волчеягодник (0,5; 100); Крушина (0,5–3; 650); Рябина (0,5–3; 2500); Черемуха (0,5; 100); ∑ **3350**
	Е	35–51	260	10	18,8–19,0		
Осинник кустарничково-кисличный зеленомошный (8Ос1Е1С+Б)	Ос	65	550	24	43,4–45	Ос (0,5–3; 3500); Б (0,5–1; 130); Д (0,5–3; 800); Е (0,5–3; 7000); ∑ **11430**	Крушина (0,5–1,5; 1000); Рябина (0,5–3; 12000); Черемуха (1–1,5; 200); Яблоня (1–1,5; 200); ∑ **13400**
	Б	44	50	18	23		
	Е	54	130	17	26		
	С	57	130	20	24		

Примечание. A – возраст деревьев в фитоценозе, лет; N – плотность стволов на 1 га, шт./га; h – средняя высота, м; D – средний диаметр ствола на высоте 1,3 м от поверхности почвы, см; L – расстояние от границы фитоценоза до ближайшей опушки, м; ***Подрост*** – вид (средняя высота, м; плотность стволов на га); *Ос – Populus tremula* L.; *С – Pinus sylvestris* L.; *Е – Picea abies* (L.) Karst.; *Б – Betula pendula* Roth; *Д – Quercus robur* L.; *Ол сер – Alnus incana* (L.) Moench; ***Подлесок*** – вид (средняя высота, м; плотность стволов на 1 га); *Шиповник – Rosa rugosa* Thunb; *Ива – Salix fragilis* L. *Крушина – Frangula alnus* Mill.; *Волчеягодник – Daphne mezereum* L.; *Черемуха – Padus avium* Mill.; *Рябина – Sorbus aucuparia* L.; *Яблоня – Malus sylvestris* Mill.; ∑ – плотность стволов яруса, шт./га.

Оценка параметров напочвенного покрова показала, что в осиновых лесах, сформированных на залежи, видовое разнообразие сосудистых растений, проективное покрытие и максимальная высота травяно-кустарничкового яруса, а также проективное покрытие ветоши снижаются с увеличением возраста древостоя (табл. 2). Показатель доминирования (D) изученного ряда сообществ варьирует от 0,22 до 0,35. Данные значения индекса свидетельствуют об отсутствии доминирующих видов в травяно-кустарничковом ярусе. Наибольшее значения индекса (0,35) получены для сообществ с возрастом древесного яруса 65 лет в осиннике кустарничково-кисличном зеленомошном. Для всех изученных сообществ характерна высокая выравненность (хаотичность) покрытий травяно-кустарничкового яруса (E), о чем свидетельствуют полученные значения индекса E (0,8–0,9).

Наиболее высокое сходство (более 50%) с лугом крупнотравно-вейниковым как по составу видов сосудистых растений, так и по их участию, имеет осинник крупнотравно-вейниковый с возрастом древесного яруса 10 лет (табл. 3).

Таблица 2 – Результаты множественного сравнения параметров напочвенного покрова и распределения по гомогенным группам по фактору «возраст древостоя»

Параметр	Возраст древостоя, лет	Mean	SD	Min	Max	CV, %	Гомогенные группы*			
N	0	11,6	2,42	7	17	20,9				×
	10	11,2	2,41	6	16	21,6			×	×
	20	10,2	2,02	7	16	19,8			×	
	55	8,2	1,83	5	14	22,5		×		
	65	5,0	2,04	1	9	41,1	×			
E	0	0,83	0,075	0,63	0,99	9,0	×			
	10	0,83	0,081	0,56	0,98	9,8	×			
	20	0,84	0,078	0,61	0,93	9,0	×			
	55	0,91	0,041	0,76	0,97	4,5		×		
	65	0,83	0,196	0,00	1,00	23,6	×			
D	0	0,18	0,069	0,09	0,40	37,5	×			
	10	0,19	0,082	0,10	0,55	43,3	×			
	20	0,20	0,074	0,11	0,45	37,7	×			
	55	0,18	0,049	0,09	0,34	27,1	×			
	65	0,35	0,201	0,15	1,00	57,1		×		
Herb-dwarf shrub cover	0	85	11,6	60	100	13,5				×
	10	81	12,6	50	100	15,6				×
	20	70	12,9	40	90	18,6			×	
	55	39	13,3	10	70	33,9		×		
	65	24	9,7	1	40	40,8	×			
Moss cover	0	5	7,2	0	40	152,0	×			
	10	13	16,1	0	70	123,0		×		
	20	13	11,2	0	40	84,5		×		
	55	14	11,2	0	50	78,3		×		
	65	12	9,8	0	40	81,0		×		
Max herb height	0	96	33,5	50	170	35,0			×	
	10	100	44,5	30	250	44,6			×	
	20	79	25,3	20	170	32,2		×		
	55	33	16,1	10	70	49,4	×			
	65	19	11,6	1	50	59,7	×			
Herb-shrub litter	0	92	11,4	50	100	12,4			×	
	10	70	22,3	10	100	32,0		×		
	20	73	21,9	20	100	30,1		×		
	55	9	5,8	1	30	67,4	×			
	65	2	3,9	0	20	167,0	×			

Примечание. Все расчеты выполнены для учетных площадок, площадью 0,1 м². * Крестики, расположенные в одном столбце, маркируют выборки, статистически не различающиеся при $P > 99,0\%$. Условные обозначения: N – количество видов сосудистых растений, ед.; E – значение индекса Пиелу; D – значение индекса Симпсона; *Herb-dwarf shrub cover* – проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса, %; *Moss cover* – проективное покрытие мохово-лишайникового яруса, %; *Max herb height* – максимальная высота травяно-кустарничкового яруса от поверхности подстилки, см; *Herb-shrub litter* – проективное покрытие ветоши, %; *Mean* – среднее арифметическое для выборки; *SD* – стандартное отклонение; *Min* – минимальное значение в выборке; *Max* – максимальное значение в выборке; *CV* – коэффициент вариации, %.

Таблица 3 – Флористическое сходство *(K_S)* и сходство проективных покрытий видов травяно-кустарничкового яруса *(K_G)*, %

K_S	Возраст древостоя, лет				
	0	10	20	55	65
0	100	76	72	36	32
10		100	62	39	36
20			100	40	39
55				100	67
65					100

K_G	Возраст древостоя, лет				
	0	10	20	55	65
0	100	57	46	16	6
10		100	50	17	7
20			100	15	10
55				100	32
65					100

В лесных сообществах с возрастом древесного яруса 20 лет сохраняется высокое флористическое сходство с лугом, но по участию видов в сложении напочвенного покрова сообщества различаются (сходство 46%). По видовому составу осинники с возрастом древесного яруса 55 и 65 лет близки (сходство 67%), но участие видов в сообществах существенно различается (32%). Таким образом, состав травяно-кустарничкового яруса залежи сменяется в процессе восстановления леса через осиновые сообщества на участках, где возраст древесного яруса старше 20 лет.

Заключение и выводы

В ходе исследования были проанализированы изменения параметров напочвенного покрова в осиновых лесах, формирующихся на залежах в условиях низкой антропогенной нагрузки на северо-западе России. Полученные результаты позволяют сделать выводы, что только ранние этапы восстановительной сукцессии характеризуются активным возобновлением осины. По мере увеличения возраста древесного яруса участие осины в подросте снижается, а ели увеличивается. С увеличением возраста древесного яруса наблюдается увеличение плотности и видового разнообразия подлеска. По мере развития древостоя происходит уменьшение видового разнообразия сосудистых растений, снижение проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса и снижение его максимальной высоты, а также сокращение покрытия ветоши, образуемой травянистыми растениями. Сходство с луговым сообществом по видовому составу и участию видов сохраняется в течение 20 лет после заселения залежи осиной, а изменения флористического состава и структуры напочвенного покрова происходят на участках с давностью зарастания свыше 20 лет.

Благодарности

Авторы выражают глубокую признательность д.б.н., профессору кафедры ботаники и дендрологии СПбГЛТУ В.Ю. Нешатаеву за содействие в организации данного исследования, к.б.н., доценту, старшему преподавателю кафедры геоботаники и экологии растений СПбГУ М.Ю Тиходеевой за ценные консультации и постановку полевой методики.

Список источников:

1. О приведении в соответствие с новым природоохранным законодательством Российской Федерации существующей сети особо охраняемых природных территорий Ленинградской области: постановление правительства Ленинградской области от 26.12.1996 № 494 [Электронный ресурс] // Гарант.ру. https://base.garant.ru/7935150.

2. Цинзерлинг Ю.Д. География растительного покрова северо-запада Европейской части СССР. Вып. 4. Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1934. 377 с.

3. Апарин Б.Ф., Бабиков Б.В., Касаткина Г.А., Сухачева Е.Ю. Лисинское лесничество как уникальный полигон почвенно-экологического мониторинга // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2016. № 83. С. 140–158. DOI: 10.19047/0136-1694-2016-83-140-158.

4. Лисино. 200 лет служения лесам России / под ред. А.В. Селиховкина. СПб.: СПбГАТА, 2009. 224 с.

5. Добрыш А.А., Нешатаев В.Ю., Добровольский А.А., Павлов В.С., Голубев С.Н. Материалы комплексного экологического обследования участков территории, обосновывающие внесение изменений в положение о природном комплексном заказнике регионального значения «Лисинский». 2011. 159 с.

6. Бибикова Т.В. Классификация осиновых лесов северо-запада России // Ботанический журнал. 1998. Т. 83, № 3. С. 48–57.

7. Бабиков Б.В., Шурыгин С.Г. Почвенно-гидрологические исследования в Лисинском учебно-опытном лесхозе. СПб.: СПбГЛТА, 2006. 60 с.

8. Михайлов Л.Е. Осина. М.: Агропромиздат, 1985. 72 с.

9. Смилга Я.Я. Осина. Рига: Зинатне, 1986. 234 с.

10. Демидова А.Н., Уланова Н.Г. Осина // Биологическая флора Московской области. Т. 16 / под ред. В.Н. Павлова. Тула: Гриф и К, 2008. С. 128–175.

11. Caudullo G., de Rigo D. *Populus tremula* in Europe: distribution, habitat, usage and threats // European Atlas of Forest Tree Species / ed. by J. San-Miguel-Ayanz. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. P. 138–139. DOI: 10.2788/4251.

12. Исаченко Т.И., Лукичева А.Н. Березовые и осиновые леса // Растительный покров СССР. Т. I / под ред. Е.М. Лавренко и В.Б. Сочавы. М.–Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1956. С. 319–345.

13. Balandier P., Gobin R., Prévosto B., Korboulewsky N. The contribution of understorey vegetation to ecosystem evapotranspiration in boreal and temperate forests: a literature review and analysis // European Journal of Forest Research. 2022. Vol. 141. P. 979–997. DOI: 10.1007/s10342-022-01505-0.

14. Тихонова М.В., Спыну М.Т., Александров Н.А., Серегин И.А., Илюшкова Е.М., Ермаков С.Ю. Описание фитоценозов с оценкой биомассы на различных сукцессионных стадиях развития лесной экосистемы Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника [Электронный ресурс] // АгроЭкоИнфо. 2023. № 6 (60). https://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/6/st_627.pdf.

15. Телеснина В.М., Семенюк О.В., Богатырев Л.Г. Подстилки и живой напочвенный покров биогеоценозов мелколиственных лесов Московской области // Почвоведение. 2023. № 7. С. 801–814. DOI: 10.31857/s0032180x2260158x.

16. Yarmishko V.T., Potokin A.F., Antonov O.I., Ignatieva O.V., Kapitsa E.A. The composition and structure of mature aspen forests in Lisinsky Forestry Unit of the Leningrad Region // IOP Conference Series: Earth and Envi-

ronmental Science: V Pan-Russian Scientific-Technical Conference «Forests of Russia: Policy, Industry, Science and Education». Vol. 574. IOP Publishing Ltd, 2020. DOI: 10.1088/1755-1315/574/1/012087.

17. Ellison A.M., Bank M.S., Clinton B.D., Colburn E.A., Elliott K., Ford C.R., et al. Loss of foundation species: consequences for the structure and dynamics of forested ecosystems // Frontiers in Ecology and the Environment. 2005. Vol. 3, iss. 9. P. 479–486. DOI: 10.1890/1540-9295(2005)003[0479:lofscf]2.0.co;2.

18. Kusbach A., Šebesta J., Hruban R., Peška P., Rogers P.C. Eurasian aspen (*Populus tremula* L.): Central Europe's keystone species 'hiding in plain sight' // PLoS ONE. 2024. Vol. 19, iss. 3. DOI: 10.1371/journal.pone.0301109.

19. Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В., Лянгузова И.В., Мазная Е.А., Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю., Ставрова Н.И., Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А. Методы изучения лесных сообществ: монография. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.

20. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья – 95, 1995. 992 с.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме БИН РАН «Растительность Европейской России и северной Азии: разнообразие, динамика, принципы организации» № 121032500047-1.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Варганова Ирина Викторовна, младший научный сотрудник отдела агроботаники и *in situ* сохранения генетических ресурсов растений; Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург, Россия). E-mail: varganova_irina@mail.ru.	**Varganova Irina Viktorovna**, junior researcher of Agrobotany and *In Situ* Conservation of Plant Genetic Resources Department; N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (Saint Petersburg, Russia). E-mail: varganova_irina@mail.ru.
Баккал Ирина Юрьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии растительных сообществ; Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург, Россия). E-mail: irina.bakkal@gmail.com.	**Bakkal Irina Yurevna**, candidate of biological sciences, senior researcher of Plant Community Ecology Laboratory; Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (Saint Petersburg, Russia). E-mail: irina.bakkal@gmail.com.
Горшков Вадим Викторович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией экологии растительных сообществ; Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург, Россия); профессор кафедры общей экологии, анатомии и физиологии растений; Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова (г. Санкт-Петербург, Россия). E-mail: vgorshkov@binran.ru.	**Gorshkov Vadim Viktorovich**, doctor of biological sciences, head of Plant Community Ecology Laboratory; Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (Saint Petersburg, Russia); professor of General Ecology, Anatomy and Physiology of Plants Department; Saint Petersburg State Forest Technical University (Saint Petersburg, Russia). E-mail: vgorshkov@binran.ru.

Для цитирования:

Варганова И.В., Баккал И.Ю., Горшков В.В. Динамика напочвенного покрова в ходе сукцессионного восстановления ельника кисличного на залежи в заказнике Лисинский (Ленинградская область) // Самарский научный вестник. 2025. Т. 14, № 3. С. 30–35. DOI: 10.55355/snv2025143103.