УДК 630*182.47

СОСТОЯНИЕ ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

С. А. Коротков[1, 2], Д. В. Лежнев[2, 3], А. Р. Фейзрахманов[1]

[1] *Мытыщинский филиал Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана*
141005, Московская обл., Мытищи, ул. Первая Институтская, 1

[2] *Институт лесоведения РАН*
143030, Московская обл., Одинцовский р-н, с. Успенское, ул. Советская, 21

[3] *Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева*
127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49

E-mail: skorotkov-71@mail.ru, lezhnev.daniil@yandex.ru, a.fzrHm202@yandex.ru

Поступила в редакцию 24.11.2025 г.
Принята к публикации 30.04.2026 г.

Рассмотрены функциональная структура и биологическое разнообразие травяно-кустарничкового яруса сосновых насаждений на территории Москвы и ближнего Подмосковья – в природно-историческом парке «Кузьминки-Люблино» и парке «Кузьминский лес». Исследование проведено на 10 постоянных пробных площадях, где зарегистрировано 76 видов растений, составляющих травяно-кустарничковый ярус и относящихся к 63 родам и 32 семействам. Значительное число обнаруженных видов травянистых растений нетипично для данных лесных сообществ видов. Наибольшее число зарегистрированных видов относятся к семействам злаки (Poaceae) – 13.2 %, астровые (Asteraceae) – 10.5 % и яснотковые (Lamiaceae) – 9.3 %. Среди часто встречающихся видов – ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), недотрога мелкоцветная (*Impatiens parviflora* DC.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.). Средняя площадь проективного покрытия – 81 ± 3 %, наибольшая – у недотроги мелкоцветной и ландыша майского. Преобладающие эколого-ценотические группы – неморальная и луговая. В результате проведенного исследования зарегистрирован ряд адвентивных видов, среди которых недотрога мелкоцветковая, золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), девичий виноград прикрепленный (*Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch) и др. Среднее значение индексов Шеннона (1.02 ± 0.13), Пиелу (0.70 ± 0.08), а также обратное среднее значение индекса относительной значимости Бергера – Паркера (2.36 ± 0.34) свидетельствуют о повышенном биологическом разнообразии на исследованной территории. В особенности это относится к постоянным пробным площадям, находящимся с внешней стороны МКАДа. Показатели коэффициента Жаккара демонстрируют незначительную степень сходства исследуемых участков между собой (от 0.20 до 0.54). Среди эколого-ценотических стратегий преобладают комбинированные стратегии, в большей степени сочетающие в себе рудеральность и конкурентность.

Ключевые слова: *сосна обыкновенная, травяно-кустарничковый ярус, антропогенное воздействие, адвентивные виды, биоразнообразие, эколого-ценотические стратегии, Москва.*

DOI: 10.15372/SJFS20260408

ВВЕДЕНИЕ

Крупнейшая городская агломерация на территории Европы – Московская, включает в себя непосредственно город федерального значения Москву и прилегающие к ней населенные пункты Московской области. В последнее время на её территории наблюдается ряд процессов, негативно сказывающихся на состоянии лесных экосистем. К ним можно отнести как активно растущую урбанизацию, рекреационную нагрузку и значительное техногенное воздействие, так и

© Коротков С. А., Лежнев Д. В., Фейзрахманов А. Р., 2026

климатические изменения, такие как рост среднегодовой температуры, увеличение количества выпадающих осадков и продолжительности вегетационного периода (Меланхолин, Лысиков, 2014; Лежнев, Коротков, 2024). Все эти факторы создают угрозу для городских насаждений, ухудшая их санитарное состояние, ослабляя защитные функции, а также способствуя снижению биоразнообразия.

Вышеперечисленные изменения способны нанести серьезный ущерб экологической обстановке в городе, что обусловлено весьма важной ролью лесов для урбанизированной территории, отражающейся в их способности улучшать качество воздуха, регулировать микроклимат и т. д. (Кичигин, 2011; Дубенок и др., 2018; Лежнев, Лебедев, 2023).

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – одна из главных лесообразующих пород Европейской части России, известная своей высокой средообразующей и санитарно-гигиенической ролью, эффективно регулирует микроклиматические условия и выполняет водоохранные и почвозащитные функции. На территории Московской городской агломерации сосняками занята значительная часть лесопокрытой площади (Лежнев, 2026).

Отдельного внимания заслуживает группа сосняков сложных (Pineta composita), отличающаяся наличием значительной примеси широколиственных пород – липы, дуба. Данное исследование касается сосняков с липой разнотравных (Pinetum tiliosum herbosum) (по В. Н. Сукачеву, 1930). Это один из характерных типов сложных сосняков, растущих на террасах р. Москва. Характеризуется залеганием на бурых оподзоленных супесчаных почвах с мощными песчано-супесчаными отложениями с суглинистыми прослойками (Рысин, Савельева, 2008).

В крупный лесной массив, расположенный на юго-востоке Московской городской агломерации, входят две лесопарковые территории – природно-исторический парк «Кузьминки-Люблино», являющийся особо охраняемой зеленой территорией, и парк «Кузьминский лес», входящий в состав парков Подмосковья (Постановление…, 2024). С середины XX в. эти территории разделены Московской кольцевой автомобильной дорогой (МКАДом).

Природно-исторический парк (ПИП) «Кузьминки-Люблино» находится в Юго-Восточном административном округе Москвы, занимая территории районов Выхино-Жулебино, Люблино и Кузьминки. Лежит он на третьей надпойменной террасе долины р. Москва (Буйволова и др., 2017; Литвиненко, Кузнецов, 2020). Общая площадь природно-исторического парка составляет 1208 га. На его территории произрастает свыше 70 видов древесно-кустарниковой растительности. Наиболее распространенной лесообразующей породой является сосна обыкновенная. Насаждения с её преобладанием занимают около 46 % от общей площади парка, что и послужило основанием для изучения именно этих насаждений.

Парк «Кузьминский лес» расположен за пределами МКАДа. Помимо этой крупной магистрали, его территория граничит с Новорязанским шоссе и г. Котельники. Из-за весьма небольших размеров (площадь около 220 га) в сравнении с ПИП «Кузьминки-Люблино» и близости городской застройки и крупных автомагистралей парк испытывает очень сильное антропогенное воздействие, повышенную рекреационную нагрузку. Значительная часть насаждений Кузьминского леса представлены также сосной обыкновенной, березой, кленом и другими лиственными породами (Парки..., 2025). Территория исследования подвержена значительному антропогенному воздействию, которое выражается в загрязнении воздуха и почв из-за близости крупных автодорог, в том числе МКАДа, и прилегающей плотной городской застройки, а также в рекреационной нагрузке, более высокой в северной и западной частях парка, расположенных ближе к центру города и вплотную к жилым кварталам, и пониженной в далеких от городской инфраструктуры восточной и южной частях (Литвиненко, Кузнецов, 2020; Макарова и др., 2024).

На сегодняшний день в условиях стремительно растущей урбанизации и увеличения ее влияния на лесные экосистемы Московской городской агломерации все более актуальными становятся исследования, направленные на изучение травяно-кустарничкового яруса (ТКЯ), так как он представляет собой один из основных индикаторов состояния лесов и влияния внешних факторов на их устойчивость, продуктивность и биоразнообразие. Учитывая полноценное его участие в малых круговоротах микро- и макроэлементов питания, можно утверждать, что ТКЯ способствует повышению стабильности и экологического равновесия лесных сообществ (Рысин, Полякова, 1987; Наквасина, Федотов, 2006; Трифонова и др., 2013; Григорьевская и др., 2021; Grigorievskaya et al., 2021; Telesnina, Semenyuk, 2022).

На территории ПИП «Кузьминки-Люблино», ранее проводились исследования, направленные на изучение различных компонентов лесных биогеоценозов (Буйволова и др., 2017; Горбачева и др., 2021). При этом исследования по аналогичной тематике, рассматривающие структурную организацию и флористический состав травяно-кустарничкового яруса, были проведены недавно на других объектах Московской агломерации – в национальном парке (НП) «Лосиный остров» (Лежнев, Меняева, 2025), а также в насаждениях Серебряноборского опытного лесничества Института лесоведения РАН (Глазунов и др., 2024*а*; Лежнев, 2025*а*).

Один из важнейших показателей, характеризующих ТКЯ и лесные фитоценозы в целом, – его видовое разнообразие. Оно напрямую отражает структуру растительного сообщества, способствуя выявлению динамических изменений, вызванных влиянием внешних факторов. Изучение структуры ТКЯ позволяет определить основные процессы и виды, обеспечивающие устойчивость и гибкость растительных сообществ в вышеупомянутых реалиях в течение времени. Это, в свою очередь, может давать представление о состоянии фитоценозов, позволяя разрабатывать меры для охраны и восстановления природных ресурсов той или иной территории (Грязькин и др., 2017; Трубина, 2020; Trubina, 2020; Лежнев, Лебедев, 2024).

Структуру и состояние ТКЯ характеризуют его видовой состав, эколого-ценотические группы (ЭЦГ), площадь проективного покрытия, эколого-ценотические стратегии (Mitchell et al., 2018; Назаренко, Пасечнюк, 2019; Дубенок и др., 2023).

Исследования, направленные на изучение современного состояния живого напочвенного покрова, имеют важное значение, так как данный элемент лесного фитоценоза является наиболее быстрореагирующим на внешнее воздействие среды и выступает в качестве индикатора, особенно в городских условиях.

Целью исследования стало изучение функциональной структуры и биологического разнообразия травяно-кустарничкового яруса в сосновых насаждениях юго-восточной части Московской городской агломерации.

В задачи исследования входило:

– определение флористического состава, обилия и общего проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса на каждой постоянной пробной площади;

– анализ распределения травяно-кустарничкового яруса по эколого-ценотическим группам;

– оценка биоразнообразия с применением индекса разнообразия Шеннона;

– определение равномерности распределения разных видов по индексу выравненности Пиелу;

– оценка степени доминирования видов при помощи индекса относительной значимости Бергера – Паркера;

– установление мер сходства между изучаемыми фитоценозами при использовании коэффициента Жаккара;

– анализ распределения видов травяно-кустарничкового яруса по спектру функциональных типов растений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в летне-осенний период 2024 и 2025 гг. на территории ПИП «Кузьминки-Люблино» и парка «Кузьминский лес». В качестве объектов исследования послужили 10 постоянных пробных площадей (пп), расположенных в разных частях лесного массива (рис. 1).

Размер каждой пробной площади составляет 0.3 га, что позволяет полностью и достоверно описать лесной фитоценоз. На всех пп главной породой является сосна обыкновенная. Тип леса на объектах исследования – сосняк с липой разнотравный (Pinetum tiliosum herbosum), тип лесорастительных условий – C_2 (свежие сложные субори) (по П. С. Погребняку, 1955), бонитет варьирует от I до III.

Территория исследования относится к лесорастительному району хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Европейской части Российской Федерации (Приказ..., 2014). Насаждения на пп имеют различное происхождение.

На постоянных пробных площадях проводились полевые работы, включающие сплошной перечет древостоев с измерением диаметров ствола и высот у ряда модельных деревьев, а также определение категории санитарного состояния каждого дерева. Кроме того, для определения возраста насаждений отбирались керны у модельных деревьев главной породы (ОСТ 56-69-83…, 1983). В итоге были получены основные таксационные показатели древостоев на объектах исследования, включающие в себя породный состав, средние значения высот и диаметров, относительная полнота и запас на 1 га, также дополнительно выделен второй фитоценотический ярус в древостое (табл. 1).

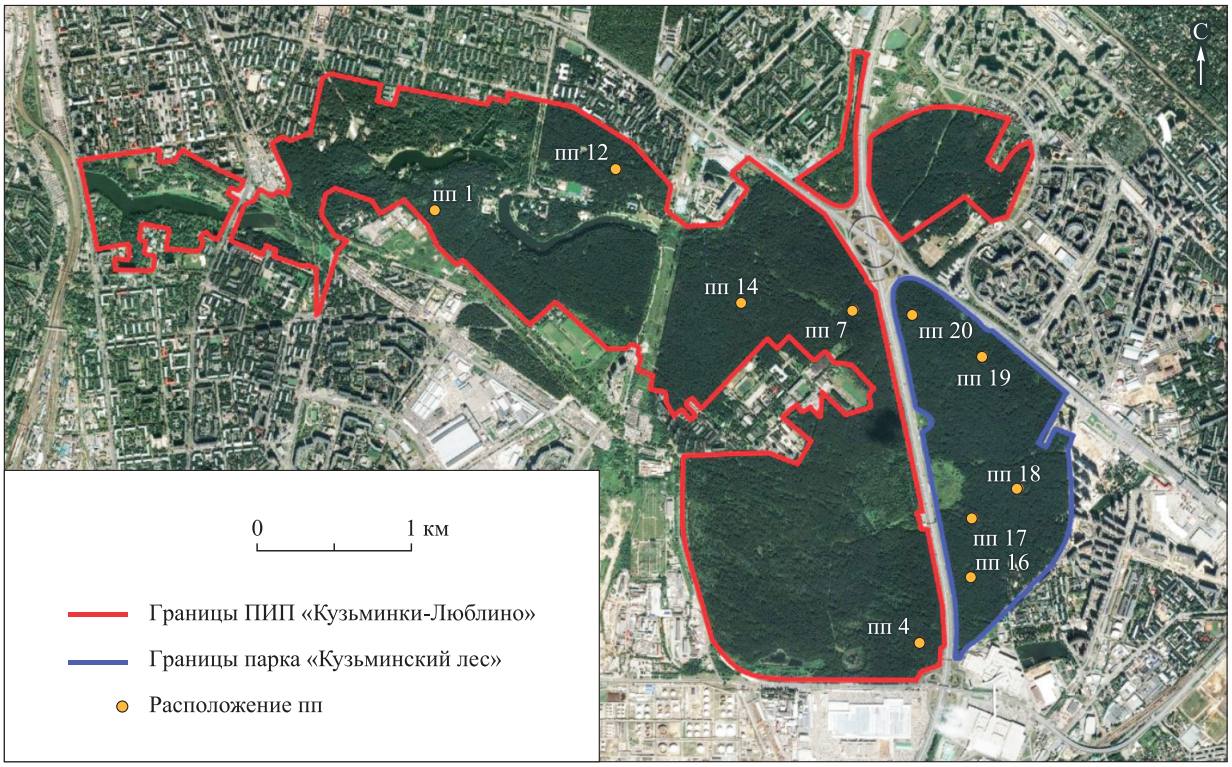

Рис. 1. Расположение постоянных пробных площадей на объектах исследования.

Таблица 1. Таксационное описание постоянных пробных площадей

Номер пп	Ярус	Состав	Возраст сосны, лет	Среднее значение		Полнота относитель-ная	Бонитет	Запас, м³/га
				Высота, м	Диаметр, см			
ПИП «Кузьминки-Люблино»								
1	I	8С2Лп + Б	106	26.1	34.3	1.04	II	491
	II	8Лп1Д1Кло		14.3	12.6	0.10		19
4	I	6С4Б + Д	90	24.8	39.1	0.91	I	362
	II	4Б4Д1Кло1Кля		14.0	13.1	0.09		16
7	I	10С + Б	85	25.3	41.6	0.69	I	347
	II	7Кло2С1Кля + Б		16.6	16.8	0.15		38
12	I	7С2Б1Лп + Кло, В	118	23.7	39.0	0.91	III	338
	II	9Кло1Лп		14.4	12.0	0.09		15
14	I	9С1Б + Лп	101	24.5	33.8	0.91	II	403
	II	8Кло1Кля1Лп		16.2	13.1	0.12		23
Парк «Кузьминский лес»								
16	I	8С2Б	91	25.5	34.7	0.69	I	356
	II	5Кло3Б2Д		14.2	12.7	0.08		13
17	I	8С2Б	80	25.0	32.7	0.71	I	363
	II	5В4Кло1Д		14.0	14.4	0.05		11
18	I	10С + Б	99	25.2	32.1	0.87	II	437
	II	8В2Кло		11.8	14.9	0.02		4
19	I	10С	89	24.3	42.3	0.73	II	314
	II	4В3Д3Кло + Кля		9.5	13.1	0.11		11
20	I	10С	82	24.8	42.4	0.69	I	335
	II	7Кло1Кля1В1Б		11.7	12.5	0.12		14

Примечание. С – сосна обыкновенная; Лп – липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.); Б – береза повислая (*Betula pendula* Roth); Д – дуб черешчатый (*Quercus robur* L.); Кло – клен остролистный (*Acer platanoides* L.); Кля – к. ясенелистный (*A. negundo* L.); В – вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.).

Относительная полнота исследуемых древостоев высокая – от 0.76 до 1.04. Средний возраст сосны на объектах исследования – от 80 до 118 лет. Запас насаждений на пп варьирует от 325 м^3/га (пп 19) до 510 м^3/га (пп 16).

На каждой пп проанализирован флористический состав травяно-кустарничкового яруса: видовое разнообразие, общее проективное покрытие пп и проективное покрытие каждого из видов, а также распределение по эколого-ценотическим группам (ЭЦГ). Проективное покрытие видов определено с использованием шкалы обилия (в %). Названия видов травянистых растений и их таксономическая принадлежность приведены в соответствии со сводкой П. Ф. Маевского (2014). Виды по ЭЦГ распределялись в соответствии с классификацией О. В. Смирновой с соавт. (2004). Адвентивные виды определялись по сводке С. Р. Майорова с соавт. (2012).

Дополнительно выполнен расчет ряда коэффициентов:

– индекс Шеннона для оценки видового разнообразия:

$$H = -\sum_{i=0}^{S} pi \times \log pi, \quad (1)$$

где S – число произрастающих на пп видов, pi – относительное участие вида i;

$$pi = \frac{Ai}{A}, \quad (2)$$

где Ai – участие вида i; A – сумма участия всех видов (Batten, 1976);

– индекс Пиелу, позволяющий проводить анализ структуры растительного сообщества с помощью оценки равномерности распределения особей вида:

$$E = \frac{H}{\ln S}, \quad (3)$$

где H – индекс Шеннона; S – число произрастающих на пп видов;

– индекс Бергера – Паркера, служащий для оценки гетерогенности среды:

$$d = \frac{N_{\max}}{N}, \quad (4)$$

где $N_{\max}$ – число особей самого обильного вида; N – общее число особей (Wirjoatmodjo, 1980). В данном случае использовано обратное значение этого индекса ($1/d$), увеличение которого свидетельствует об увеличении разнообразия (Уланова и др., 2023);

– коэффициент Жаккара для определения сходства между растительными сообществами на пп:

$$Kj = \frac{N_{A+B}}{N_A + N_B - N_{A+B}}, \quad (5)$$

где N_{A+B} – число общих видов на участках A и B, N_A и N_B – число видов на данных участках (Мэгарран, 1992; Беднова, 2012; Городничев и др., 2019; Маслов, 2022; Лежнев, 2025*б*).

Кроме того, для флористического состава ТКЯ на объектах исследования были определены эколого-ценотические стратегии по классификации Грайма, основанные на функциональных признаках растений (Уланова и др., 2023; Wu et al., 2023).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования на территории лесного массива было отмечено произрастание 76 входящих в состав ТКЯ видов сосудистых растений, принадлежащих к 32 семействам и 63 родам. Наиболее широко представленные семейства: злаки (Poaceae) – 13.2 %, астровые (Asteraceae) – 10.5 % и яснотковые (Lamiaceae) – 9.3 %, зонтичные (Apiaceae) – 6.7 %, гвоздичные (Caryophyllaceae) – 5.3 % и розовые (Rosaceae) – 5.3 %. Доля остальных семейств составляет менее 5 % от общего количества, при этом большинство из них представлены 1–2 видами.

На всех пп для каждого вида определена занимаемая площадь общего проективного покрытия среди всех видов ТКЯ, а также встречаемость – показатель отражающий, насколько часто тот или иной вид можно обнаружить на пробных площадях. Отмечены виды, которые произрастают на всех исследуемых участках объектов исследования: недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora* DC.), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.) (табл. 2).

Среди видов с наибольшей площадью проективного покрытия можно выделить недотрогу мелкоцветковую (86 % на пп 1, 37 % на пп 18, 36 % на пп 12), осока волосистая (75 % на пп 7 и 40 % на пп 19), ландыш майский (42 % на пп 12). ОПП живого напочвенного покрова на всех объектах исследования варьирует от 70 до 95 % (среднее ОПП 81 ± 3 %).

Таблица 2. Встречаемость и проективное покрытие видов травяно-кустарничкового яруса на территории объектов исследования, % от площади проективного покрытия ТКЯ

Вид	Номер пп										Встречаемость, %
	1	4	7	12	14	16	17	18	19	20	
	ОПП, %										
	85	85	95	75	75	85	90	70	75	70	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Недотрога мелкоцветковая	86	3	5	36	3	16	26	37	13	18	100
Ландыш майский	1	3	3	42	16	13	12	6	9	22	100
Малина обыкновенная	5	< 1	4	2	< 1	4	18	20	3	16	100
Крапива двудомная	1	11	< 1	4	1	9	7	8	3	12	100
Гравилат городской	3	10	1	4	7	2	1	2	2	6	100
Осока волосистая (*Carex pilosa Scop.*)	< 1	3	75	–	11	–	–	–	40	–	50
Будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.)	< 1	12	1	–	19	1	–	3	–	–	60
Земляника лесная	< 1	7	< 1	< 1	3	7	6	2	1	2	100
Звездчатка ланцетовидная (*Stellaria holostea* L.)	< 1	15	3	–	5	1	< 1	2	1	1	90
Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.)	< 1	3	< 1	< 1	7	3	–	3	6	–	80
Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.)	–	1	–	< 1	< 1	8	3	6	–	–	60
Живучка ползучая (*Ajuga reptans* L.)	< 1	–	–	< 1	14	–	–	–	< 1	–	40
Щитовник картузианский (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs)	< 1	2	2	–	–	2	–	–	4	4	60
Купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.)	< 1	4	–	–	3	2	–	1	–	–	50
Коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv.)	–	1	–	–	< 1	–	7	< 1	1	–	50
Щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott)	–	–	–	–	< 1	–	6	1	2	–	40
Копытень европейский (*Asarum europaeum* L.)	–	4	–	3	–	–	–	–	–	–	20
Осока пальчатая (*Carex digitata* L.)	–	5	–	–	2	–	–	–	–	< 1	30
Кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.)	–	–	< 1	6	< 1	–	–	1	–	< 1	50
Костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.)	–	< 1	< 1	< 1	< 1	5	1	–	1	–	70
Бутень одуряющий (*Chaerophyllum temulum* L.)	–	–	–	–	–	3	3	–	–	–	20
Герань Роберта (*Geranium robertianum* L.)	–	–	–	–	–	3	3	–	–	–	20
Золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.)	–	–	–	–	–	< 1	2	–	–	4	30
Мицелис стенной (*Mycelis muralis* (L.) Dumort.)	< 1	1	< 1	–	< 1	2	< 1	< 1	2	–	80
Золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.)	–	–	< 1	–	< 1	1	–	–	3	1	50
Сердечник недотрога (*Cardamine impatiens* L.)	< 1	–	–	–	< 1	–	–	–	1	3	40
Овсяница гигантская (*Festuca gigantea* (L.) Vill.)	–	–	< 1	–	–	1	–	1	–	2	40
Подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.)	–	1	< 1	–	–	1	1	< 1	1	< 1	70
Сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.)	1	2	< 1	–	–	–	–	–	< 1	–	40
Вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.)	–	–	2	–	< 1	1	–	–	< 1	–	40
Мятлик дубравный (*Poa nemoralis* L.)	–	–	–	–	–	< 1	< 1	1	< 1	2	50

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.)	–	1	–	–	< 1	2	< 1	–	–	–	40
Звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.)	–	–	–	–	–	3	–	< 1	–	–	20
Астра новобельгийская (*Symphyotrichum novi-belgii* (L.) G. L. Nesom)	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	10
Герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.)	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	10
Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.)	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	20
Недотрога обыкновенная (*Impatiens noli-tangere* L.)	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	10
Ожика волосистая (*Luzula pilosa* (L.) Willd.)	< 1	–	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	–	1	< 1	80
Виноград девичий прикреплённый (*Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch)	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	10
Купена аптечная (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce)	–	–	< 1	< 1	< 1	1	–	–	–	< 1	50
Звездчатка дубравная (*Stellaria nemorum* L.)	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	20
Чесночница черешчатая (*Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande)	1	< 1	< 1	–	–	–	–	–	< 1	–	40
Дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.)	–	–	< 1	–	–	–	–	–	1	< 1	30
Костёр безостый (*Bromus inermis* Leyss.)	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	10
Вейник наземный (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth)	–	–	–	–	–	< 1	< 1	–	1	–	30
Колокольчик персиколистный (*Campanula persicifolia* L.)	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	10
Пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.)	–	–	< 1	–	–	–	–	–	1	< 1	30
Майник двулистный (*Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt)	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	10
Марьянник дубравный (*Melampyrum nemorosum* L.)	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	10
М. луговой (*M. pratense* L.)	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	10
Подорожник большой (*Plantago major* L.)	–	–	1	–	–	–	–	< 1	–	–	20
Лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.)	< 1	< 1	–	–	< 1	< 1	< 1	–	–	< 1	60
Щавель туполистный (*Rumex obtusifolius* L.)	–	–	–	< 1	1	< 1	–	< 1	–	–	40
Вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.)	< 1	–	–	–	< 1	< 1	1	–	–	–	40
Фиалка душистая (*Viola odorata* L.)	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	10
Лопух большой (*Arctium lappa* L.)	–	< 1	–	–	–	–	–	–	–	–	10
Л. малый (*A. minus* (Hill) Bernh.)	–	< 1	–	–	–	< 1	–	–	–	–	20
Буквица лекарственная (*Betonica officinalis* L.)	–	< 1	< 1	–	–	–	–	–	< 1	–	30
Вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth)	–	< 1	< 1	–	–	–	–	–	–	–	20
Чертополох курчавый (*Carduus crispus* L.)	–	< 1	–	–	–	< 1	–	–	–	–	20
Осока лесная (*Carex sylvatica* Huds.)	–	–	–	< 1	< 1	–	–	–	–	–	20
Пахучка обыкновенная (*Clinopodium vulgare* L.)	–	–	–	–	< 1	–	–	–	–	< 1	20
Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.)	–	–	–	–	–	< 1	< 1	–	–	–	20
Луговик дернистый (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.)	–	–	–	–	–	< 1	–	–	–	–	10

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	< 1	10
Яснотка белая (*Lamium album* L.)	< 1	–	< 1	–	–	–	–	–	–	–	20
Перловник поникший (*Melica nutans* L.)	–	–	–	–	–	< 1	–	< 1	–	< 1	30
Мёрингия трёхжилковая (*Moehringia trinervia* (L.) Clairv.)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	10
Мятлик обыкновенный (*Poa trivialis* L.)	–	–	< 1	–	–	–	–	–	–	–	10
Рейнутрия богемская (*Reynoutria* × *bohemica* Chrtek & Chrtková)	–	–	< 1	–	–	–	–	–	–	–	10
Подлесник европейский (*Sanicula europaea* L.)	–	–	–	–	–	< 1	–	–	–	–	10
Паслён сладко-горький (*Solanum dulcamara* L.)	–	–	< 1	–	< 1	–	< 1	–	–	< 1	40
Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* F. H. Wigg.)	–	–	–	–	< 1	< 1	–	–	–	–	20
Седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.)	–	–	< 1	–	–	–	–	–	–	–	10
Клевер средний (*Trifolium medium* L.)	–	–	–	–	–	–	–	< 1	–	–	10
Число видов на ППП	21	32	33	16	33	43	25	24	27	26	–

По проведенному анализу ЭЦГ на объектах исследования выяснилось, что преобладающей эколого-ценотической группой является неморальная (30.3 % от общего числа видов; наиболее представленные виды – ландыш майский, гравилат городской). Помимо нее довольно распространены растения луговой группы (19.7 %, наиболее представленные виды: земляника лесная, купырь лесной), нитрофильной (15.8 %, наиболее представленные виды: чистотел большой, подмаренник цепкий) и бореальной (14.5 %, наиболее представленные виды: малина обыкновенная, черника обыкновенная) групп. Доля остальных групп довольно незначительна, суммарно не превышая 20 % (включая адвентивные виды) от общего количества видов.

На нескольких пп отмечена довольно высокая доля бореальных видов. На пп 12 она составляет 29.4 %, что равно доле неморальной ЭЦГ. Также можно отметить весьма неравномерное присутствие луговых видов, от 5.9 % на пп 12 до 20.9 % на пп 16 (рис. 2). Это можно связать с большей степенью нарушенности природного сообщества на территории пробной площади, так как многие из видов, принадлежащей к луговой ЭЦГ, не являются типичными для лесных фитоценозов, например лопух большой, чертополох курчавый, подорожник большой, астра новобельгийская, одуванчик лекарственный, клевер средний и др.

На объектах исследования обнаружен и ряд видов, относящихся к адвентивной ЭЦГ. Среди них стоит выделить широко распространившуюся в лесопарковых насаждениях зоны хвойно-широколиственных Европейской части РФ недотрогу мелкоцветковую, обнаруженную на всех 10 пробных площадях, а также гораздо реже встречаемый золотарник канадский, произрастание которого отмечено на трех участках в парке «Кузьминский лес». Из адвентивной флоры единично встречались виноград девичий прикрепленный, рейнутрия богемская и астра новобельгийская (Chmura, Sierka, 2006; Виноградова и др., 2010; Майоров и др., 2012; Прохоров, 2023).

Анализ значений индексов разнообразия Шеннона, равномерности Пиелу и обратных значений индекса значимости Бергера – Паркера на объектах исследования представлен на рис. 3. Средний показатель индекса Шеннона 1.02 ± 0.13, это свидетельствует о среднем уровне биологического разнообразия, а также о неоднородности в видовом составе на объектах исследования. Его показатели сильно варьируют: от 0.27 на пп 1 до 1.47 на пп 16. Наибольшие значения – 16 и 20 на пп 4, связаны с наличием тропинок, небольших открытых пространств и произрастающих там луговых видов (Vallet et al., 2010; Веселкин и др., 2018; Veselkin et al., 2018; Глазунов и др., 2024*б*).

На пробных площадях с наименьшими показателями индекса отмечена значительная неоднородность, выраженная преобладанием одного вида (например, недотрога мелкоцветковая на

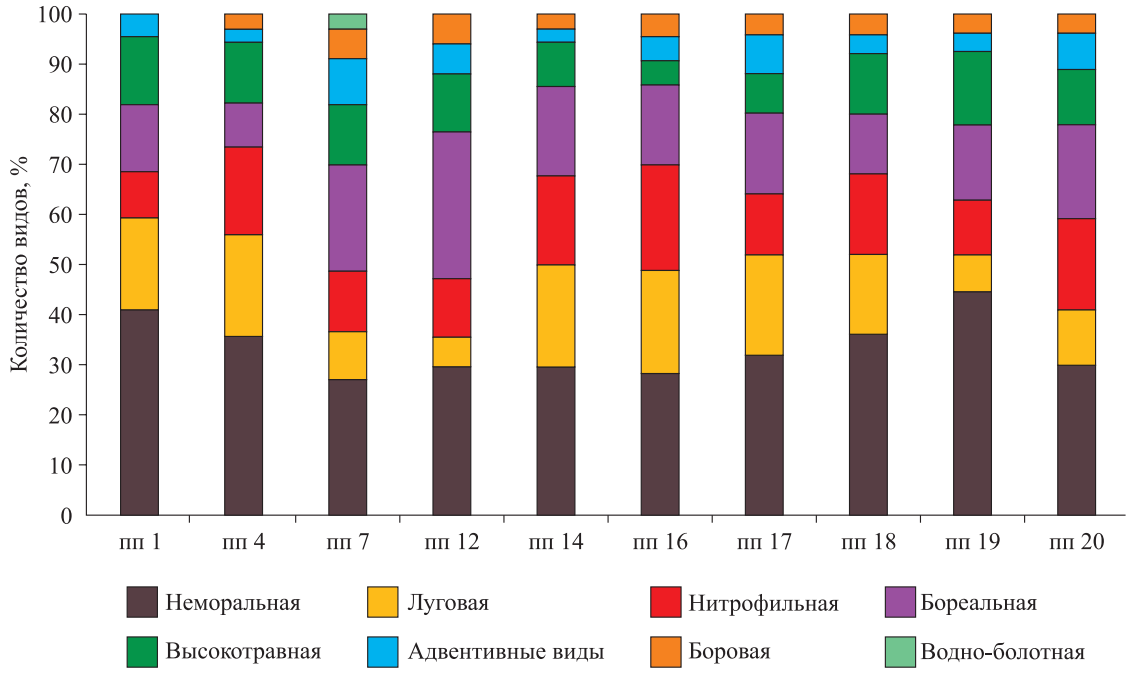

Рис. 2 Распределение травяно-кустарничкового яруса по эколого-ценотическим группам на пробных площадях (по количеству видов).

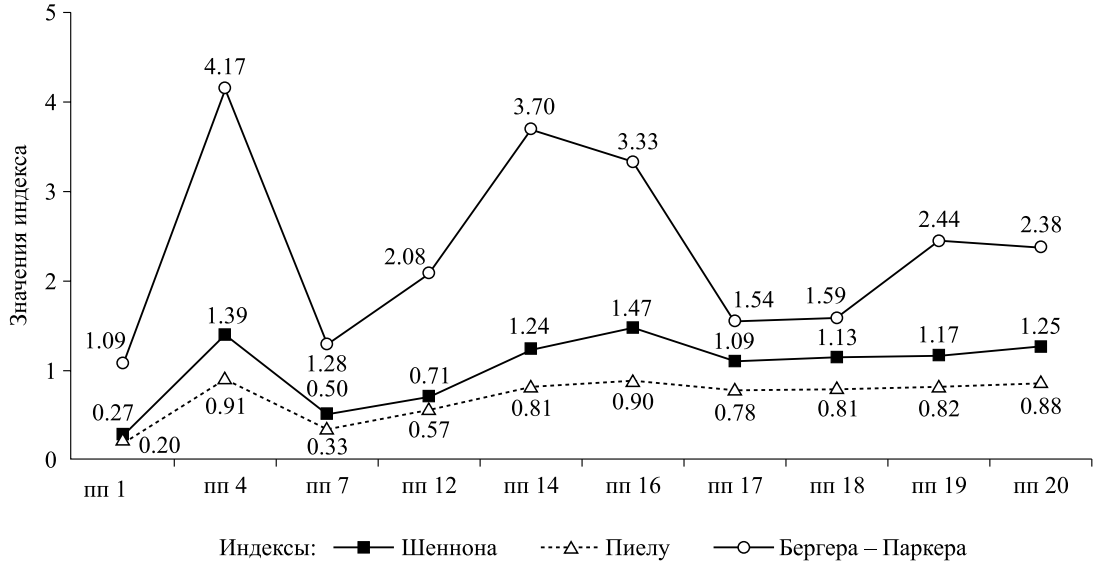

Рис. 3 Значения индексов Шеннона, Пиелу и обратные значения индекса Бергера – Паркера на объектах исследования.

пп 1) над остальными, представленными, как правило, рассеяно, или единично.

Среднее значение индекса Пиелу составляет 0.70 ± 0.08. Это указывает на наличие нескольких видов на пп, которые доминируют над другими. В особенности, это касается пп 1, где площадь проективного покрытия недотроги мелкоцветковой составляет 86 %, и пп 7, где площадь проективного покрытия осоки волосистой составляет 75 %, для которых значения этого индекса наименьшие.

Средние показатели по обратным значениям индекса относительной значимости Бергера – Паркера составляют 2.36 ± 0.34. Данные значения свидетельствует о среднем разнообразии растительных сообществ. При этом, наибольшая степень биоразнообразия наблюдается на объектах исследования на пп 4, 14, 16.

Проведенный анализ по сходству растительных сообществ на пп через коэффициент Жаккара показал, что наиболее высокую степень сходства демонстрируют пп 7 и 19 (0.54), пп 1

Таблица 3. Значения коэффициента Жаккара на постоянных пробных площадях в юго-восточной части Московского региона

Номер пп	1	4	7	12	14	16	17	18	19	20
1	–	0.44	0.45	0.34	0.47	0.30	0.31	0.34	0.48	0.32
4	0.44	–	0.37	0.28	0.36	0.33	0.31	0.37	0.39	0.20
7	0.45	0.37	–	0.35	0.40	0.31	0.26	0.32	0.54	0.43
12	0.34	0.28	0.35	–	0.42	0.25	0.31	0.35	0.29	0.29
14	0.47	0.36	0.40	0.42	–	0.43	0.40	0.40	0.42	0.33
16	0.30	0.33	0.31	0.25	0.43	–	0.48	0.36	0.32	0.35
17	0.31	0.31	0.26	0.31	0.40	0.48	–	0.35	0.41	0.33
18	0.34	0.37	0.32	0.35	0.40	0.36	0.35	–	0.30	0.27
19	0.48	0.39	0.54	0.29	0.42	0.32	0.41	0.30	–	0.42
20	0.32	0.20	0.43	0.29	0.33	0.35	0.33	0.27	0.42	–

и 19 (0.48), пп 16 и 17 (0.48), пп 1 и 14 (0.47). Данное обстоятельство указывает на схожесть экологических условий, повлиявших на формирование данных фитоценозов (табл. 3).

Дополнительно рассмотрено разнообразие функциональных типов растений, основывающихся на сочетании 3 первичных эколого-ценотических стратегий – конкурентов (C), стресс-толерантов (S) и рудералов (R) (рис. 4).

Наибольшее число видов на территории объектов исследования относится к комбинированным стратегиям R/CSR, CSR и R/CR. Это указывает на значительное смешение трех вышеупомянутых стратегий, характеризуя растительные сообщества, как адаптированные к различным условиям.

В целом можно отметить, что среди стратегий наибольший акцент смещен в сторону рудеральности, характеризующий растения с быстрым ростом и небольшой длительностью жизни, способные занимать сильно нарушенные местообитания. Стресс-толерантность, представляющая виды, растущие в ненарушенных местах с почвами, бедными элементами минерального питания, напротив, представлена меньше всего.

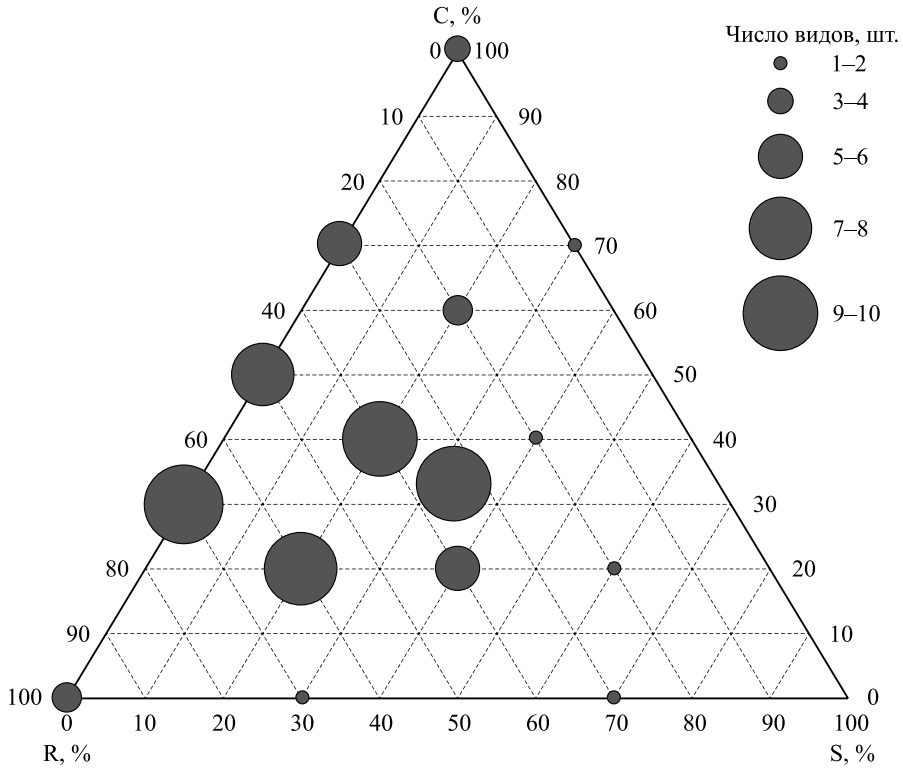

Рис. 4. Тернарный график распределения числа видов по критериям C, S и R на территории объектов исследования.

Сравнивая результаты исследования на данных территориях с аналогичными исследованиями, проведенными в НП «Лосиный остров» (Лежнев, Меняева, 2025) и Серебряноборском опытном лесничестве (Глазунов и др., 2024*а*), можно отметить, что средние значения видового разнообразия в ПИП «Кузьминки-Люблино» и в Кузьминском лесу превышают таковые на упомянутых выше территориях более, чем на 20 видов.

Наблюдается и обширная экспансия чужеродной недотроги мелкоцветковой, препятствующей нормальному существованию аборигенных видов ТКЯ, и, потенциально мешающей процессам естественного возобновления некоторых древесных пород (Лебедева, Галасьева, 2000; Кадетов, Чернышов, 2021).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований, проведенных в сосновых лесах на юго-востоке Московской городской агломерации, составлены комплексные флористические списки, и проведена оценка структуры и биологического разнообразия травяно-кустарничкового яруса. Было зарегистрировано произрастание 76 видов растений, входящих в состав данного яруса и относящихся к 32 семействам и 63 родам, что свидетельствует о довольно высоком биологическом разнообразии на территории данного лесного массива. При этом число обнаруженных видов варьировало от 17 (пп 12) до 43 (пп 16). Средняя площадь проективного покрытия на объектах исследования в среднем составляла 81 ± 3 %.

В составе травяно-кустарничкового яруса отмечено преобладание неморальной (23 вида) и луговой (15 видов) эколого-ценотических групп. Значительное присутствие неморальных видов (более 30 % от общего количества видов ТКЯ) указывает на изменение условий среды за счет активного внедрения широколиственных пород во второй ярус древостоя в сосновых лесах юго-востока Московской городской агломерации. Также следует отметить, что около 7 % от общего количества видов относится к адвентивному компоненту флоры, что указывает на наличие нарушенности в рассматриваемых сообществах.

Индекс Шеннона со средним значением 1.02 ± 0.13 показывает среднюю степень разнообразия и неоднородность видового состава. При этом индекс Пиелу в среднем составляет 0.70 ± 0.08, что указывает на наличие нескольких доминирующих видов, таких как недотрога мелкоцветковая и ландыш майский. Обратные значения индекса Бергера – Паркера в среднем достигают 2.36 ± 0.34, при этом увеличиваясь на пп 4 (4, 17), 14 (3, 70) и 16 (3, 33), что указывает на более значительное видовое разнообразие ТКЯ по сравнению с другими участками. Коэффициент Жаккара показывает, что сходство между травянистыми растительными сообществами на разных участках, как правило, выражено слабо, варьируя от 0.20 до 0.54.

Спектр функциональных типов растений отражает преобладание растений, относящихся к смешанным типам эколого-ценотических стратегий – R/CSR (10 видов), CSR (9 видов) и R/CR (9 видов), что наряду с сохранением высокого показателя ОПП, видового богатства и значениями индекса биоразнообразия может подтвердить наличие значительной антропогенной нагрузки на рассматриваемые фитоценозы.

Проведенное комплексное исследование травяно-кустарничкового яруса в сосновых насаждениях юго-восточной части Московской городской агломерации показывает высокое видовое богатство. Биоразнообразие достигается за счет нарушенности лесных сообществ и внедрения в них луговых и адвентивных видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Беднова О. В. Структурное разнообразие лесных экосистем как индикатор их нарушенности и основа для природоохранного планирования пространства городских ООПТ // Лесн. вестн. 2012. № 9. С. 16–29.

Буйволова А. Ю., Буйволов Ю. А., Быкова Е. П. Опыт применения методологии сравнения показателей экосистем ООПТ урбанизированных территорий с показателями природных региональных эталонов // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и на сопредельных территориях: Материалы VII Междунар. науч. конф. посвящ. памяти проф. А. Н. Петина, Белгород, 24–26 октября 2017 г. Белгород: Политерра, 2017. С. 397–402.

Веселкин Д. В., Коржиневская А. А., Подгаевская Е. Н. Краевой эффект для травяно-кустарничкового яруса урбанизированных южно-таежных лесов // Экология. 2018. № 6. С. 411–420.

Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 503 с.

Глазунов Ю. Б., Коротков С. А., Лежнев Д. В., Титовец А. В. Формирование сосняков сложных в Серебряноборском опытном лесничестве // Лесоведение. 2024*а*. № 6. С. 595–603.

Глазунов Ю. Б., Полякова Г. А., Коротков С. А., Лежнев Д. В. Естественное возобновление на вырубках в Серебряноборском опытном лесничестве // Сиб. лесн. журн. 2024*б*. № 2. С. 74–83.

Горбачева А. Ю., Быкова Е. П., Буйволов Ю. А., Трифонова Т. А. Индикаторы полуприродных лесных экосистем особо охраняемых природных территорий города Москвы // Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2021. № 3-4. С. 89–105.

Городничев Р. М., Пестрякова Л. А., Ушницкая Л. А., Левина С. Н., Давыдова П. В. Методы экологических исследований. Основы статистической обработки данных: учеб.-метод. пособие. Якутск: Сев.-Вост. фед. ун-т им. М. К. Аммосова, 2019. 94 с.

Григорьевская А. Я., Горбунова Ю. С., Девятова Т. А. Динамика экологического состояния почв и флоры после лесного пожара в Европейской части России // Арид. экосист. 2021. Т. 27. № 3 (88). С. 37–44.

Грязькин А. В., Кочкин А. А., Петрик В. В. Динамика состава растительности нижних ярусов в парковых фитоценозах // ИВУЗ. Лесн. журн. 2017. № 6 (360). С. 46–55.

Дубенок Н. Н., Кузьмичев В. В., Лебедев А. В. Рост и продуктивность древостоев сосны и лиственницы в условиях городской среды // Вестн. Поволж. гос. технол. ун-та. 2018. Сер.: Лес. Экол. Природопольз. № 1 (37). С. 54–71.

Дубенок Н. Н., Лебедев А. В., Миронова Г. М., Гостев В. В. Таксономический анализ флоры сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской академии // Природообустройство. 2023. № 1. С. 108–114.

Кадетов Н. Г., Чернышов М. П. Влияние инвазионных видов растений на элементы зеленой инфраструктуры городов на примере Московской агломерации // Соц.-экол. технол. 2021. Т. 11. № 3. С. 327–344.

Кичигин Н. В. Городские леса: режим охраны и использования // Журн. рос. права. 2011. № 6 (174). С. 28–34.

Лебедева Г. С., Галасьева Т. В. Видовое разнообразие травяного покрова в насаждениях лесопарка «Измайлово» // Лесн. вестн. 2000. № 6. С. 185–189.

Лежнев Д. В. Видовой состав и структура живого напочвенного покрова в сосновых лесах Серебряноборского опытного лесничества // Биологическое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов: изучение и охрана: Сб. материалов III Междунар. науч.-практ. конф., Астрахань, 25 апр. 2025 г. Астрахань: Астрахан. гос. ун-т им. В. Н. Татищева, 2025*а*. С. 26–30.

Лежнев Д. В. Методологические основы комплексных исследований лесных фитоценозов // Экол. мониторинг и моделир. экосист. 2025*б*. Т. 36. № 3–4. С. 19–56.

Лежнев Д. В. Средообразующие функции насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Лесн. вестн. 2026. Т. 30. № 1. С. 45–61.

Лежнев Д. В., Коротков С. А. Естественное возобновление под пологом сосновых фитоценозов в Московском регионе // Изв. СПбЛТА. 2024. № 248. С. 6–26.

Лежнев Д. В., Лебедев А. В. Динамика и устойчивость сосновых древостоев в урбоэкосистемах лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева // Изв. СПбЛТА. 2023. № 245. С. 93–111.

Лежнев Д. В., Лебедев А. В. Онтогенетическая структура ценопопуляций древесных растений в спелых сосновых насаждениях Москвы // Поволж. экол. журн. 2024. № 4. С. 471–486.

Лежнев Д. В., Меняева В. А. Состояние живого напочвенного покрова в насаждениях *Pinus sylvestris* L. национального парка «Лосиный остров» // Тимирязев. биол. журн. 2025. Т. 3. № 1. Статья 202531104. 20 с.

Литвиненко В. В., Кузнецов Е. В. Характеристика древесной растительности природно-исторического парка «Кузьминки-Люблино» по космическим снимкам // Magyar Tudományos J. 2020. № 43 (43). С. 15–17.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы Европейской части России: учеб. пособ. для биол. фак-тов ун-тов, пед. и с.-х. вузов. 11-е изд. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2014. 635 с.

Майоров С. Р., Бочкин В. Д., Насимович Ю. А., Щербаков А. В. Адвентивная флора Москвы и Московской области. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2012. 532 с.

Макарова Е. А., Зайцева М. А., Тунинский О. Л. Расчет рекреационной емкости и нагрузки участка природно-исторического парка «Кузьминки-Люблино» // Мировые стратегии развития науки и образования в новой реальности: междисциплинарные исследования: Материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 29 января 2024 г. М.: Научная парадигма, 2024. С. 211–214.

Маслов А. А. Биологическое разнообразие коренных типов леса в заповедных лесных участках Московского региона // Лесоведение. 2022. № 6. С. 631–642.

Меланхолин П. Н., Лысиков А. Б. Влияние дорожно-тропиночной сети на травяную растительность и почвы дубовых лесов Москвы и ближнего Подмосковья // Лесоведение. 2014. № 2. С. 38–45.

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. Пер. с англ.: М.: Мир, 1992. 179 с.

Назаренко Н. Н., Пасечнюк Е. Ю. Различные методические подходы классификации эколого-ценотических групп (на примере флоры сосудистых растений Ханты-Мансийского автономного округа – Югра) // Acta Biol. Sib. 2019. Т. 5. № 2. С. 119–133.

Наквасина Е. Н., Федотов Д. И. Видовое разнообразие травяно-кустарничкового яруса сосновых лесов Кенозерского национального парка // Вестн. Помор. ун-та. 2006. Сер.: Естеств. и точн. науки. № 2. С. 72–76.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М.: Гос. комитет СССР по лесн. хоз-ву, 1983. 60 с.

Парки Подмосковья. Кузьминский лесопарк, 2025. https://parki.mosreg.ru/dk/kuzminki

Погребняк П. С. Основы лесной типологии. 2-е изд., испр. и доп. Киев: Изд-во АН УССР, 1955. 452 с.

Постановление Правительства Москвы от 27.12.2024 № 3160-ПП «О преобразовании особо охраняемых природных территорий регионального значения города Москвы в особо охраняемые зеленые территории города Москвы» // Вестн. Москвы. 2024. Т. 4. № 72. 28.12.2024.

Приказ Минприроды РФ от 18.08.2014 № 367 «Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации». М.: Минприроды РФ, 2014.

Прохоров В. Н., Карасёва Е. Н., Позняк А. С., Азза М. Д., Бабков А. В., Сак М. М. Недотрога мелкоцветковая (*Impatiens parviflora* DC.) – злостный инвазивный вид в лесопарковом хозяйстве крупных городов // Проблемы озеленения крупных городов: сб. ст. XXII науч.-практ. форума, Москва, 29–30 авг. 2023 г. М.: МК-ИНТЕРТРЕЙД, ИНТЕК, 2023. С. 168–175.

Рысин Л. П., Полякова Г. А. Влияние рекреационного лесопользования на растительность // Природные аспекты рекреационного использования леса. М.: Наука, 1987. С. 4–26.

Рысин Л. П., Савельева Л. И. Сосновые леса России. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 289 с.

Смирнова О. В., Ханина Л. Г., Смирнов В. Э. Эколого-ценотические группы в растительном покрове лесного пояса Восточной Европы // Восточно-европейские леса: история в голоцене и современность. Кн. 1. М.: Наука, 2004. С. 165–175.

Сукачев В. Н. Руководство к изучению типов леса. М.-Л.: Сельхозгиз, 1930. 318 с.

Трифонова Т. А., Буйволов Ю. А., Буйволова А. Ю., Быкова Е. П. Особенности функционирования природных экосистем в природно-историческом парке «Кузьминки-Люблино» и природном заказнике «Долина реки Сходни в Куркино» // Экол. урбаниз. территор. 2013. № 2. С. 81–88.

Трубина М. Р. Уязвимость видов травяно-кустарничкового яруса к загрязнению выбросами медеплавильного завода: роль различий в способе распространения диаспор // Экология. 2020. № 2. С. 90–100.

Уланова Н. Г., Жмылев П. Ю., Елумеева Т. Г., Федосов В. Э. Методы анализа флористического состава и функционального разнообразия растительных сообществ: учеб. пособ. М.: МАКС Пресс, 2023. 137 с.

Batten L. A. Bird communities of some Killarney woodlands // Proc. Royal Irish Acad. 1976. V. 76. P. 285–313.

Chmura D., Sierka E. Relation between invasive plant and species richness of forest floor vegetation: a study of *Impatiens parviflora* DC. // Pol. J. Ecol. 2006. V. 54. Iss. 3. P. 417–428.

Grigorievskaya A. Ya., Gorbunova Yu. S., Devyatova T. A. Dynamics of the ecological state of soils and flora after a forest fire in the European part of Russia) // Arid Ecosyst. 2021. V. 11. N. 3. P. 249–255 (Original Rus. Text. © A. Ya. Grigorievskaya, Yu. S. Gorbunova, T. A. Devyatova, 2021, publ. in Aridnye ekosistemy. 2021. V. 27. N. 3 (88). P. 37–44).

Mitchell R., Chitanava S., Dbar R., Kramarets V., Lehtijärvi A., Matchutadze I., Mamadashvili G., Matsiakh I., Nacambo S., Papazova-Anakieva I., Sathyapala S., Tuniyev B., Vétek G., Gábor Vétek, Zukhbaia M., Kenis M. Identifying the ecological and societal consequences of a decline in *Buxus* forest in Europe and the Caucasus // Biol. Invas. 2018. V. 20. Iss. 12. P. 3605–3620.

Telesnina V. M., Semenyuk O. V. Maintenance of green spaces in the city of Moscow and its impact on the indicative role of the grass layer in soil-ecological studies. The case of the Moscow state university campus // Moscow Univ. Soil Sci. Bull. 2022. V. 77. Iss. 1. P. 37–45.

Trubina M. R. Vulnerability to copper smelter emissions in species of the herb-dwarf shrub layer: Role of differences in the type of diaspore dispersal // Rus. J. Ecol. 2020. V. 51. Iss. 2. P. 107–117 (Original Rus text © M. R. Trubina, 2020, publ. in Ekologiya. 2020. N. 2. P. 90–100).

Vallet J., Beaujouan V., Pithon J., Rose F., Daniel H. The effects of urban or rural landscape context and distance from the edge on native woodland plant communities // Biodivers. Conserv. 2010. V. 19. N. 12. P. 3375–3392.

Veselkin D. V., Korzhinevskaya A. A., Podgaevskaya E. N. The edge effect on the herb-dwarf shrub layer of urbanized southern taiga forests // Rus. J. Ecol. 2018. V. 49. N. 6. P. 465–474 (Original Rus text © D. V. Veselkin, A. A. Korzhinevskaya, E. N. Podgaevskaya, 2018, publ. in Ekologiya. 2018. N. 6. P. 411–420).

Wirjoatmodjo S. Growth, food and movement of flounder (*Platichthys flesus* L.) in an estuary. PhD thesis, New Univ. Ulster, 1980. 306 p.

Wu Yu., Elumeeva T. G., Kazantseva E. S., Wu Ya., Wang Q., Dudova K. V., Onipchenko V. G. The CSR strategies of alpine plants and community functional diversity in the Eastern Qinghai-Tibetan mountains // Bot. Pacif. 2023. V. 12. N. 1. P. 47–54.

THE CURRENT STATE OF THE GRASS-SHRUB LAYER IN THE PINE STANDS OF THE SOUTH-EASTERN PART OF THE MOSCOW URBAN AGGLOMERATION

S. A. Korotkov[1, 2], D. V. Lezhnev[2, 3], A. R. Feyzrakhmanov[1]

[1] *Mytishchi Branch of the Bauman Moscow State Technical University*
First Institutskaya str., 1, Mytishchi, Moscow Oblast, 141005 Russian Federation

[2] *Institute of Forest Science, Russian Academy of Sciences*
Sovetskaya str., 21, Uspenskoe village, Odintsovskiy Raion, Moscow Oblast, 143030 Russian Federation

[3] *Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy*
Timiryazevskaya str., 49, Moscow, 127434 Russian Federation

E-mail: skorotkov-71@mail.ru, lezhnev.daniil@yandex.ru, a.fzrHm202@yandex.ru

The functional structure and biological diversity of the herbaceous-dwarf shrub layer of pine forests located in Moscow and the near Moscow region – in the Kuzminki-Lyublino Natural and Historical Park and the Kuzminsky Forest Park – are examined. The study was conducted on 10 permanent sample plots. During the study, 76 plant species making up the herbaceous-dwarf shrub layer and belonging to 63 genera and 32 families were recorded. A significant number of the discovered herbaceous plant species is due to the introduction of species atypical for these forest communities. The families with the highest number of recorded species were Poaceae (13.2 %), Asteraceae (10.5 %), and Lamiaceae (9.3 %). Among the most common species are lily-of-the-valley (*Convallaria majalis* L.), wild strawberry (*Fragaria vesca* L.), urban avens (*Geum urbanum* L.), touch-me-not (*Impatiens parviflora* DC.), common raspberry (*Rubus idaeus* L.), and stinging nettle (*Urtica dioica* L.). The average projective cover area is 81 ± 3 %. The species with the greatest projective cover are touch-me-not and lily-of-the-valley. The predominant ecocoenotic groups are nemoral and meadow. The study resulted in the registration of a number of adventitious species, including touch-me-not, Canadian goldenrod (*Solidago canadensis* L.), maiden grapes attached (*Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch), and others. The Shannon (mean value – 1.02 ± 0.13), Pielou (mean value – 0.70 ± 0.08), and inverse Berger-Parker relative importance index (mean value – 2.36 ± 0.34) indices indicate increased biodiversity in the study area. This is especially true for the permanent sample plots located on the outer side of the Moscow Ring Road. The Jaccard coefficient values demonstrate an insignificant degree of similarity between the study sites (from 0.20 to 0.54). Among the ecological-cenotic strategies, combined strategies predominate, to a greater extent combining ruderality and competition.

Keywords: *Scots pine, grass-shrub layer, anthropogenic impact, adventitious species, biodiversity, ecological-coenotic strategies, Moscow*.

How to cite: *Korotkov S. A., Lezhnev D. V., Feyzrakhmanov A. R.* The current state of the grass-shrub layer in the pine stands of the south-eastern part of the Moscow urban agglomeration // *Sibirskij Lesnoj Zurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2026. N. 4. P. 75–88 (in Russian with English abstract and references).