

А. А. Евсеева

## ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАВЯНИСТОГО ЯРУСА ГОРОДСКИХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ (НА ПРИМЕРЕ КАЛУГИ И ОБНИНСКА)

A. A. Evseeva

### ECOLOGICAL-PHYTOCENOTIC ANALYSIS OF THE FIELD LAYER OF URBAN RECREATIONAL FORESTS (ON THE EXAMPLE OF KALUGA AND OBNINSK)

**Аннотация.** Целью настоящего исследования является изучение разнообразия эколого-ценотической структуры травянистого яруса остаточных городских лесов на примере городов Калуги и Обнинска, в которых реализуются отличающиеся подходы к сохранению остаточных лесных сообществ на территории города. Обнинск практикует сохранение вошедших в городскую черту лесных зон в качестве рекреационных объектов, в Калуге же подобные лесные сообщества находятся в состоянии прерванной сукцессии и испытывали на себе лесотехнические мероприятия. Задачами исследования являются изучение эколого-ценотических и эколого-биологических спектров травянистого яруса лесных экосистем, а также выявление адвентивных и охраняемых видов растений. Исследование проходило в 2014–2015 гг. В изучаемых лесных сообществах было выбрано по 30 площадок, на которых велись геоботанические описания методом Браун-Бланке в разные периоды сезона вегетации (в июне и августе) для полного охвата флористического разнообразия. Всего за период наблюдений было сделано 240 флористических описаний. Городские леса Калуги оказались более подвержены негативным изменениям, протекающим в условиях рекреационного лесопользования. Травянистый ярус лесных рекреационных зон Калуги оказался более подверженным негативным изменениям, происходящим под воздействием антропогенной нагрузки, по сравнению с лесными рекреационными зонами Обнинска. Это выражается в долевом соотношении эколого-ценотических и эколого-биологических групп, наличии большего количества заносных видов в изучаемых сообществах Калуги, что свидетельствует о большей устойчивости к рекреационной нагрузке городских лесов Обнинска. Например, доля группы лесных местообитаний значительно выше в Обнинске, где лесные виды составляют более половины всех видов травяного яруса (54,2%). В Калужских лесах доля видов лесных местообитаний ниже (47,5%). Обнаруженная разница в устойчивости травянистого яруса лесов Обнинска предположительно объясняется стратегией их сохранения в городской черте в состоянии естественной сукцессии. Практическая значимость полученных результатов состоит в возможности их использования для определения степени негативных изменений в рекреационных лесах. Дальнейшие исследования могут быть направлены на организацию

**Abstract.** The aim of this study is to study the diversity of the ecological-coenotic structure of the field layer of the residual urban forests, using as an example the cities Kaluga and Obninsk, which have different approaches to the conservation of residual forest communities in the city. Obninsk practices the conservation of forest zones that have entered the urban environment as recreational objects, while in Kaluga, such forest communities are in a state of interrupted succession and have experienced forestry activities. The objectives of the study are to study the ecological-coenotic and ecological-biological spectra of the field layer of forest ecosystems, and to identify adventive and protected plant species. The study took place in 2014–2015. In the forest communities under study, 30 sites were selected for geobotanical descriptions by the Braun-Blanquet method at different periods of the growing season (in June and August) to fully cover floristic diversity. A total during the observation period were made 240 floristic descriptions. Kaluga city forests turned out to be more susceptible to negative changes occurring in conditions of recreational forest management. The field layer of the Kaluga forest recreational zones turned out to be more susceptible to negative changes occurring under the influence of anthropogenic pressure, in comparing with the Obninsk forest recreational zones. This is expressed in the proportion of ecological-coenotic and ecological-biological groups, the presence of a greater number of alien species in the studied communities of Kaluga, which indicates greater resistance to the recreational load of the city forests of Obninsk. For example, the share of the group of forest habitats is much higher in Obninsk, where forest species make up more than half of all types of grass layer (54,2%). In the Kaluga forests, the share of forest habitats is lower and amounted to 47,5%. The discovered difference in the stability of the field layer of the Obninsk forests is presumably due to the strategy of their conservation in the urban area in a state of natural succession. The practical significance of the results obtained can be the possibility of using them to determine the degree of negative changes in recreational forests. The direc-

мониторинга городских лесов Калуги и Обнинска по состоянию травянистого яруса.

**Ключевые слова:** эколого-фитоценотический анализ; травянистый ярус; живой напочвенный покров; устойчивость экосистем; урбофитоценозы; лесные экосистемы.

**Сведения об авторе:** Евсеева Анна Александровна, SPIN-код: 1987-3168, канд. биол. наук, Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, г. Калуга, Россия, [annahabarova@yandex.ru](mailto:annahabarova@yandex.ru).

**About the authors:** Evseeva Anna Alexandrovna, SPIN-code: 1987-3168, Ph.D., Kaluga State University n. a. K. E. Tsiolkovsky, Kaluga, Russia, [annahabarova@yandex.ru](mailto:annahabarova@yandex.ru).

### Введение

Травянистый ярус является важной функциональной единицей лесной экосистемы. Он играет большую роль в формировании и возобновлении лесной экосистемы, обеспечивает стабильность и устойчивость лесной экосистемы. Нижние растительные ярусы естественных климаксовых лесов находятся в условиях равновесного состояния, при этом за счет устойчивых внутриценотических связей поддерживается стабильность видового состава и обеспечивается постоянное структурное разнообразие компонентов экосистемы [19]. Живой напочвенный покров – один из наиболее пластичных компонентов лесных экосистем, и вместе с тем он остается наименее устойчивым компонентом растительного сообщества под воздействием рекреации. Живой напочвенный покров, обусловленный средообразующим эдификатором, обеспечивает стабильность малого круговорота веществ и таким образом участвует в поддержании устойчивости экосистемы [2]. Именно виды живого напочвенного покрова в первую очередь реагируют на внешние воздействия и теряют свою целостность как лесного яруса. В свою очередь измененный травянистый ярус не может выполнять свои функции в полной мере и являться средой формирования будущего подроста, что угрожает дальнейшему разрушению экосистемы.

Сохранение живого напочвенного покрова в остаточных рекреационных городских лесах, несущих высокую рекреационную нагрузку, остается малоизученным. Однако это направление исследований является важным, поскольку антропогенная нагрузка оказывает на эколого-ценотический спектр травянистых растений лесного сообщества существенное влияние [7; 12], что связано с изменениями, происходящими в городских рекреационных лесах под воздействием рекреации. Это уплотнение почвы вследствие вытаптывания, изменение ее гидрологического режима [16]. Рекреационные нагрузки влияют в первую очередь на нижний ярус фитоценоза, поэтому индикатором степени рекреационной дигрессии может служить изменение состава и состояния живого напочвенного покрова [10; 13].

### Материалы и методы исследования

Поскольку биологическое разнообразие видов как предмет охраны – одна из важнейших задач экологии в последние десятилетия [3], становится актуальным изучение не только биоразнообразия как многообразия видов растений той или иной экосистемы, но и многообразия образуемых этими видами эколого-ценотических групп. В данном исследовании сделан акцент на изучении разнообразия эколого-ценотических и эколого-биологических спектров травянистого яруса остаточных городских лесов на примере городов Калуги и Обнинска, в которых реализуются отличающиеся подходы к сохранению остаточных лесных сообществ на территории города. Обнинск практикует сохранение вошедших в городскую черту лесных зон в качестве рекреационных объектов, в Калуге подобные лесные сообщества находятся в состоянии прерванной сукцессии. Среди выбранных для исследования лесных массивов Калуги – памятник природы федерального значения – Калужский городской бор. Это крупный фитоценоз, являющийся уникальным участком южного варианта соснового леса, его остаточный лесной массив – «Комсомольская роща», имеющий статус памятника природы регионального значения; лесная часть памятника природы регионального значения «Парк усадьбы Яновских» с хвойно-широколиственными насаждениями; окраинный лесной массив около микрорайона «Ольговка», не имеющий охранного статуса [11].

Эколого-фитоценотический анализ видового состава травянисто-кустарничкового яруса был проведен в характерных для региона ассоциациях сосново-еловых лесов [15]. Исследование проходило в 2014–2015 гг. Все выбранные для исследований сообщества в Обнинске – остатки есте-

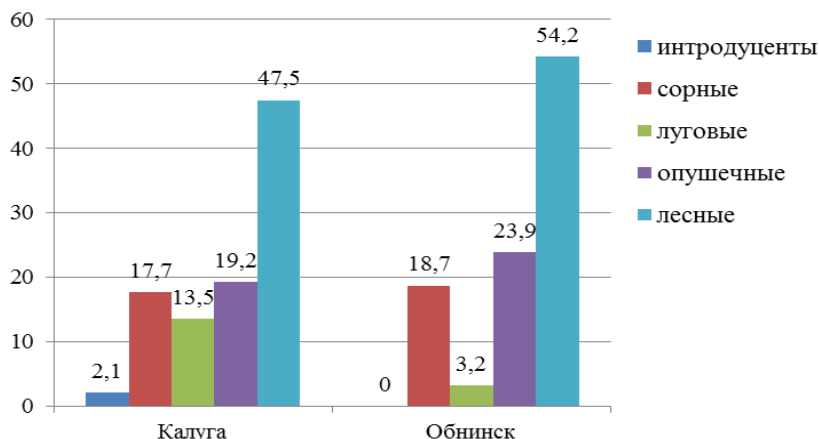
ственных лесных массивов. Выбранный для исследований в Обнинске естественный остаточный фитоценоз дача «Бугры», или «Кончаловский лес», имеет статус памятника природы регионального значения. Окраинный крупный массив «Белкинский лес» и находящийся в центральной части города «Гурьяновский лес» не имеют природоохранного статуса, в них представлены разнообразные хвойно-широколиственные ассоциации [11].

В изучаемых лесных сообществах было выбрано по 30 площадок, на которых велись геоботанические описания методом Браун-Бланке [22] в разные периоды сезона вегетации (в июне и августе) для полного охвата флористического разнообразия. Количество площадок в исследуемых объектах закладывалось пропорционально их площади. Так, в самом крупном объекте г. Калуги – Калужском городском бору – было заложено 19 пробных площадок, в Комсомольской роще – 4 площадки, в лесном массиве, окружающем мкрн. Ольговка – 5 площадок, в парке усадьбы Яновских – 2 площадки. В Обнинске в наибольшем по площади Белкинском лесу было выбрано 18 площадок, в Гурьяновском лесу – 7 площадок, в Кончаловском лесу – 5 площадок. Всего за период наблюдений было сделано 240 флористических описаний. Сбор и обработка гербарных образцов производились по общепризнанным методикам на кафедре ботаники, микробиологии и экологии Калужского государственного университета. Видовая принадлежность растений определялась по «Флоре средней полосы Европейской части России» [8], для определения видов пикульников использовалась работа Е.В. Масловой [9]. Эколого-ценотическая приуроченность видов определялась по «Калужской флоре» [15] и определителю Н.Н. Цвелева [20]. Эколого-биологический анализ проводился по классификации жизненных форм Серебрякова [17]. Наличие адвентивных видов для региона и степень их натурализации устанавливались по работам А.В. Крылова [5; 6]. Гербаризированные материалы хранятся в научном гербарии Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского (KLH).

#### Результаты и их обсуждение

В Калуге представители травянистого яруса лесных сообществ относятся к следующим группам: болотно-лесо-луговые, болотно-луговые, болотно-лесные, болотно-опушечно-лесные, болотно-опушечно-луговые, интродуценты, лесные, опушечно-болотно-луговые, опушечно-лесные, опушечно-луговые, опушечно-лугово-степные, опушечно-прибрежно-луговые, опушечно-степные, опушечные, прибрежно-луговые, сорно-лесные, сорно-луговые, сорно-опушечно-лесные, сорно-опушечно-луговые, сорно-прибрежно-луговые, сорно-прибрежно-опушечные, сорно-прибрежные, сорные. В Обнинске травянистый ярус городских лесов объединяет следующие группы: болотно-лесные, болотно-лесо-луговые, болотно-луговые, болотно-опушечно-лесные, лесные, луговые, опушечно-лесные, опушечно-луговые, опушечно-прибрежно-луговые, опушечные, прибрежно-луговые, прибрежно-сорные, сорно-лесные, сорно-луговые, сорно-опушечно-лесные, сорно-опушечно-луговые, сорно-прибрежно-луговые, сорно-прибрежно-опушечные, сорно-прибрежные, сорные. Для удобства сравнительного анализа спектров и их соотношений эколого-ценотические группы растений были укрупнены до групп лесных, луговых, опушечных, сорных и интродуцентов. Поскольку анализируемые растения обнаружены в лесных биотопах, при укрупнении эколого-ценотических групп растений в группу лесных видов были объединены все типы, которые имеют в составе названия указание на лесной биотоп произрастания.

На рисунке 1 представлены соотношения эколого-ценотических спектров травянистых ярусов лесов Калуги и Обнинска. Доля группы лесных местообитаний значительно выше в Обнинске, где лесные виды составляют более половины всех видов травяного яруса (54,2%). В Калужских лесах доля видов лесных местообитаний ниже и составляет 47,5%. Опушечные виды, как правило, приурочены к лесным и смежным с ними экотопам. Их присутствие в лесных экосистемах не следует считать прямым признаком нарушенности. Это виды естественных местообитаний, сопряженных с лесными сообществами. В Обнинске доля опушечных видов также выше, чем в Калуге.

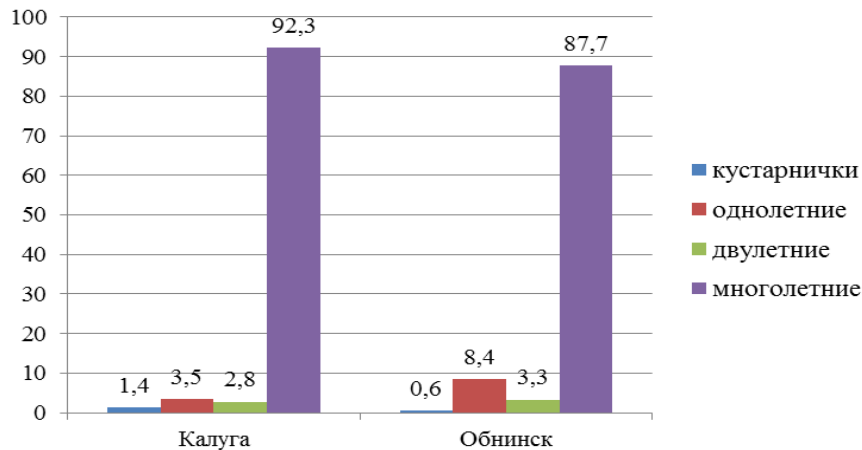


**Рис. 1. Эколого-ценотические спектры травянистого яруса фитоценозов Калуги и Обнинска**

Наличие значительного количества луговых видов свидетельствует об изменениях в экосистеме, произошедших под воздействием человека [14; 18]. В урбофитоценологии существует понятие феномена «олугования лесов», который выражается в присутствии в городских лесах большого количества термофильных видов и видов более засушливых местообитаний, географически имеющих более южный, по сравнению с местоположением города, ареал. Это явление сопровождается снижением устойчивости лесного сообщества [21].

Доля сорных растений в исследуемых городах составляет примерно одинаковую величину, возможно, это связано с одинаковым уровнем рекреационной нагрузки на исследуемые лесные экосистемы. Как видно из рисунка, внедрение интродуцентов отмечается только в Калужских лесах.

При сравнении спектров жизненных форм травянистого яруса городских лесов было выявлено, что в обоих городах доминируют многолетние травы (рис. 2).

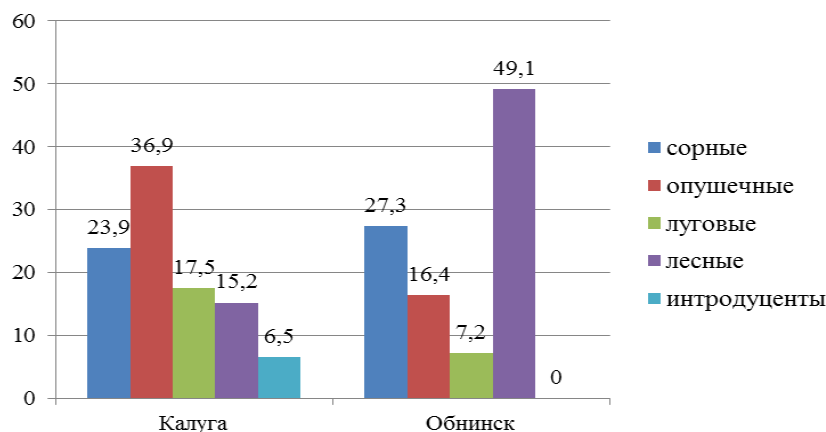


**Рис. 2. Эколого-биологические спектры травянистого яруса фитоценозов Калуги и Обнинска**

Однолетние и двулетние растения являются менее устойчивыми к разного рода механическим воздействиям, в частности, к вытаптыванию. Однолетников и двулетников больше в Обнинских лесах, предположительно потому, что экосистемы данных лесных сообществ более устойчивые и их способность противостоять внешним воздействиям выше, при одинаковой рекреационной нагрузке, по сравнению с экосистемами лесов Калуги. Эколого-ценотический анализ показал различия в экосистемах исследуемых городов, обусловленные разницей в их способности противостоять изменениям. Городские леса Калуги более подвержены негативным процессам, протекающим в условиях рекреационного лесопользования.

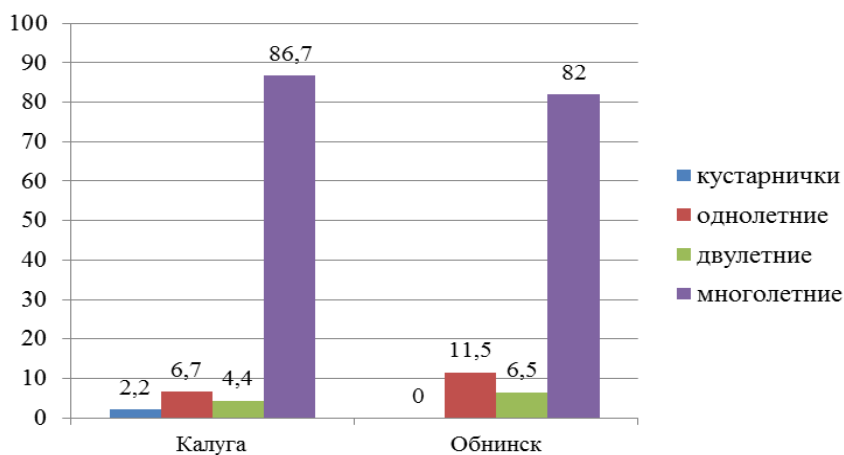
Далее был проведен анализ видов, различных в изучаемых городах. Для этого из перечней встреченных видов были исключены общие виды для исследуемых городов, а оставшиеся подверглись эколого-ценотическому и эколого-биологическому анализу.

При сравнении эколого-ценотических спектров различающихся видов было обнаружено, что разница в доле лесных видов более выраженная (рис. 3). Среди растений, отмеченных в Обнинске, доля лесных составляет 49,1%, а в Калуге всего 15,2%. Это говорит о том, что при исключении общих лесных видов из списков, характеризующих флору сообществ обоих городов как лесную, среди оставшихся различных видов пропорция в Калуге сместилась и здесь отмечается большое число видов прочих местообитаний. В Обнинске в пропорции фитоценотических групп растений лесные виды сохранили доминирование в спектре. Доля опушечных видов в Калуге возросла. В Обнинске сохранилось меньшее долевое значение луговых видов. Доли остальных фитоценотических групп существенно не изменились.



**Рис. 3. Сравнение эколого-ценотических спектров травянистых растений, различных для лесов Калуги и Обнинска**

При исключении из списков видов лесных экосистем Калуги и Обнинска общих видов пропорции эколого-биологической структуры флоры существенно не изменились. Однако в Обнинске немного возросла роль двулетних, а также среди встреченных видов, характерных только для Обнинска, отсутствуют представители кустарничков, ушедшие в общий с Калужскими лесами список видов (рис. 4).



**Рис. 4. Сравнение эколого-биологических спектров травянистых растений, различных для лесов Калуги и Обнинска**

Присутствие и натурализация заносных видов может выступать критерием устойчивости экосистем. Внедрившиеся растения разрушают сложившиеся внутриценотические связи в растительном сообществе и заменяют его на чужеродные группировки [1]. В травянистом ярусе лесов г. Калуги выявлено 4 адвентивных вида, все растения натурализовались, степень натурализации N<sup>8</sup>-N<sup>9</sup> (табл.).

Таблица

## Адвентивные виды Калуги (+) и Обнинска (×) и степень их натурализации

Наименование видов	Степень натурализации видов								Путь заноса
	N <sup>0</sup> -N <sup>2</sup>	N <sup>3</sup>	N <sup>4</sup>	N <sup>5</sup>	N <sup>6</sup>	N <sup>7</sup>	N <sup>8</sup>	N <sup>9</sup>	
				Натурализовавшиеся растения					
<i>Myosotis sylvatica</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	*С
<i>Impatiens glandulifera</i>	–	–	–	–	–	–	–	+	С
<i>I. parviflora</i>	–	–	–	–	–	–	+×	–	**А
<i>Viola odorata</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	С
<i>Solidago gigantea</i>	–	–	–	–	–	–	–	×	С

Примечание: \* – преднамеренно занесенные, С; \*\* – непреднамеренно занесенные, А.

В Обнинских лесах обнаружено 2 адвентивных вида, также натурализовавшихся в местной флоре, степень их натурализации также N<sup>8</sup>–N<sup>9</sup> [5]. Высокая степень натурализации обнаруженных в Калуге и Обнинске видов говорит об ослабленных городских условиями внутриценотических связей данных экосистем. Вместе с тем в Калуге выявлено большее количество заносных видов.

В Обнинске было обнаружено 4 краснокнижных вида (2% от всех краснокнижных видов региона) [4]: *Daphne mezereum* L. (сем. *Thymelaeaceae*), *Lunaria rediviva* L. (сем. *Cruciferae*), *Sanicula europaea* L. (сем. *Apiaceae*) и *Lathyrus niger* (L.) Bernh. (сем. *Fabaceae*). В Калужских городских лесах найдено 3 находящихся под охраной вида (1,5% от всех краснокнижных видов региона): *Viola odorata* L. (сем. *Violaceae*), *Sanicula europaea* L. (сем. *Apiaceae*) и *Scabiosa ochroleuca* L. (сем. *Dipsacoideae*), причем последний вид относится к луговым местообитаниям.

#### Выводы

Таким образом, травянистый ярус лесных рекреационных зон Калуги оказался более подверженным негативным изменениям, происходящим под воздействием антропогенной нагрузки, по сравнению с лесными рекреационными зонами Обнинска. Эколого-ценотическая структура растительных сообществ Калуги характеризуется значительной антропогенной трансформацией, при которой в растительные ассоциации активно внедряются луговые и синантропные виды, которые натурализуются и вытесняют из ценозов классические лесные виды. Это выражается в доле соотношении эколого-ценотических и эколого-биологических групп, наличии большего количества заносных видов в изучаемых сообществах Калуги, что свидетельствует о большей устойчивости к рекреационной и прочей антропогенной нагрузке городских лесных экосистем Обнинска. Обнаруженная разница в устойчивости травянистого яруса предположительно объясняется стратегией сохранения лесов, вошедших в городскую черту Обнинска в состоянии естественной сукцессии.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Акатов В. В., Акатова Т. В., Загурная Ю. С., Шадже А. Е. Инвазительность растительных сообществ: прогноз на основе анализа ценотических параметров // Новые технологии. 2009. № 3. С. 112–119.
- Беляева Н. В., Пакконен Н. А. Структура живого напочвенного покрова после добровольно-выборочных и равномерно-постепенных рубок // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2010. № 26. С. 3–10.
- Коваленко И. Н. Эколого-ценотические стратегии и их разнообразие на примере травянисто-кустарничкового яруса лесных экосистем // Наука и Мир. 2015. Т. 3. № 5. С. 74–76.
- Красная книга Калужской области. Калуга: Золотая Аллея, 2006. 608 с.
- Крылов А. В., Решетникова Н. М. Адвентивный компонент флоры Калужской области: натурализация видов // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 8. С. 1126–1148.
- Крылов А. В., Решетникова Н. М. Адвентивный компонент флоры Калужской области: динамика распространения видов // Ботанический журнал. 2010. Т. 95. № 3. С. 350–367.
- Кузнецова А. А. Эколого-ценотические спектры травянистого яруса сосновых лесов: влияние рекреационной нагрузки // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. науч. тр. Международной научно-практической конференции: в 2 ч. М. 2015. С. 35–38.
- Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М., 2006. 600 с.
- Маслова Е. В. Дифференциация двух видов пикульника (*Galeopsis bifida* Voenn. и *G. tetrahit* L.) по морфологическим признакам и ДНК-маркерам // Генетика. 2008. Т. 44. № 3. С. 366–373.
- Никитченко Л. А., Миленин А. И. Мониторинг рекреационного воздействия на пригородные леса города Воронеж // Лесотехнический журнал. 2012. № 4 (8). С. 167–171.

11. Особо охраняемые природные территории и памятники природы Калужской области. URL: <https://clck.ru/NotEi>. (Дата обращения: 11.03.2020).
12. Петрачук А. А., Турсумбекова Г. Ш. Экологический анализ травяно-кустарничкового яруса подтайги заказника «Успенский» Тюменского района // Мир Инноваций. 2017. № 2. С. 63–68.
13. Прилепова О.Ю., Шелуха В.П. Реакция лесного фитоценоза как основа нормирования рекреационной нашрузки на пригородные леса // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2018. № 3(23). С. 13–24.
14. Реуцкая В.В., Гапоненко А.В. Воздействие рекреационных нагрузок на лесные экосистемы Усманского бора // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 9(131). С. 82–86.
15. Решетникова Н.М., Майоров С.Р., Скворцов А.К., Крылов А.В., Воронкина Н.В., Попченко М.И., Шмыгов А.А. Калужская флора: аннотированный список сосудистых растений Калужской области. М., 2010. 548. с.
16. Рысин Л. П. Методика оценки последствий рекреационного лесопользования // Лесной вестник. 2000. № 6. С. 56–59.
17. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных растений. М., 1962. 378 с.
18. Трещевская Э.И., Андрищенко П.Ф., Боев В.Е., Дюков А.Н., Панков Я.В. Роль сосны обыкновенной при лесной рекультивации нарушенных земель // Сосновые леса России в системе многоцелевого лесопользования: материалы науч. конф. Воронеж, 1993. С. 106–108.
19. Уфимцев В.И., Стрельникова Т.О., Куприянов О.А. Структура живого напочвенного покрова в сосняках на участках рекультивации Кузбасса // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2018. № 44. С. 36–58.
20. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: Издательство СПХФА, 2000. 781 с.
21. Шадрин В.А., Федчук А.В. Состояние лесных экосистем под влиянием рекреации (на примере города Ижевска // Молодежный научный вестник. 2017. № 12(25). С. 33–39.
22. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. 3. Aufl. Wien, N.-Y. 1964.

#### REFERENCES

1. Akatov, V. V., Akatova, T. V., Zagurnaya, Yu. S., & Shadzhe, A. E. (2009). Invazibel'nost' rastitel'nykh soobshchestv: prognoz na osnove analiza tsenoticheskikh parametrov. *Novye tekhnologii*, (3). 112-119. (In Russian).
2. Belyaeva, N. V., & Pakkonen, N. A. (2010). Struktura zhivogo napochvennogo pokrova posle dobrovol'no-vyborochnykh i ravnomerno-postepennykh rubok. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa*, (26). 3-10. (In Russian).
3. Kovalenko, I. N. (2015). Ekologo-tsenoticheskie strategii i ikh raznoobrazie na primere travyanistokustarnichkovogo yarusa lesnykh ekosistem. *Nauka i Mir*, 3(5). 74-76. (In Russian).
4. Krasnaya kniga Kaluzhskoi oblasti (2006). Kaluga. (In Russian).
5. Krylov, A. V., & Reshetnikova, N. M. (2009). Adventive component of the flora of the Kaluga region: naturalization of species. *Botanicheskii Zhurnal*, 94(8). 1126-1148. (In Russian).
6. Krylov, A. V., & Reshetnikova, N. M. (2010). Adventive component of the Kaluga region flora: dynamics of species distribution. *Botanicheskii Zhurnal*, 95(3). 350-367. (In Russian).
7. Kuznetsova, A. A. (2015). Ekologo-tsenoticheskie spektry travyanistogo yarusa sosnovykh lesov: vliyanie rekreatsionnoi nagruzki. In *Aktual'nye problemy ekologii i prirodopol'zovaniya, sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Moscow. 35-38. (In Russian).
8. Maevskii, P.F. (2006). Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii. Moscow. (In Russian).
9. Maslova, E. V. (2008). Differentiation of two hemp nettle species (*Galeopsis bifida* Boenn. and *G. tetrahit* L.) inferred from morphological characters and DNA markers. *Russian Journal of Genetics*, 44(3). 312-319. (In Russian).
10. Nikitchenko, L. A., & Milenin, A. I. (2012). Monitoring rekreatsionnogo vozdeistviya na Prigorodnye lesa goroda Voronezh. *Lesotekhnicheskii zhurnal*, (4). 167-171. (In Russian).
11. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii i pamyatniki prirody Kaluzhskoi oblasti. <https://clck.ru/NotEi>
12. Petrachuk, A. A., & Tursumbekova, G. Sh. (2017). Ekologicheskii analiz travyano-kustarnichkovogo yarusa podtaigi zakaznika "Uspenskii" Tyumenskogo raiona. *Mir Innovatsii*, (2). 63-68. (In Russian).
13. Prilepova, O. Yu., & Shelukho, V. P. (2018). Reaktsiya lesnogo fitotsenozakak osnova normirovaniya rekreatsionnoi nashruzki na prigorodnye lesa. *Biosfernaya sovmetimost': chelovek, region, tekhnologii*, 3(23). 13-24. (In Russian).
14. Reutskaya, V. V., & Gaponenko, A. V. (2015). Vozdeistvie rekreatsionnykh nagruzok na lesnye ekosistemy Usman'skogo bora. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 9(131). 82-86. (In Russian).

15. Reshetnikova N. M., Maiorov S. R., Skvortsov A. K., Krylov A. V., Voronkina N. V., Popchenko M. I., & Shmytov A. A. (2010). Kaluzhskaya flora: annotirovannyi spisok sosudistykh rastenii Kaluzhskoi oblasti. Moscow. (In Russian).
16. Rysin, L. P. (2000). Metodika otsenki posledstviy rekreatsionnogo lesopol'zovaniya. *Lesnoi vestnik*, (6). 56-59. (In Russian).
17. Serebryakov, I. G. (1962). Ekologicheskaya morfologiya rastenii. Zhiznennye formy pokrytosemennykh i khvoinykh rastenii. Moscow. (In Russian).
18. Treshchevskaya, E. I., Andryushchenko, P. F., Boev, V. E., Dyukov, A. N., & Pankov, Ya. V. (1993). *In Rol' sosny obyknovенnoi pri lesnoi rekul'tivatsii narushennykh zemel'. Sosnovye lesa Rossii v sisteme mnogotselevogo lesopol'zovaniya: materialy nauch. konf. Voronezh*, 106-108. (In Russian).
19. Ufimtsev, V. I., Strel'nikova, T. O., & Kupriyanov, O. A. (2018). Struktura zhivogo napochvennogo pokrova v sosnyakakh na uchastkakh rekul'tivatsii Kuzbassa. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya*, (44). 36-58. (In Russian).
20. Tsvelev, N. N. (2000). Opredelitel' sosudistykh rastenii Severo-Zapadnoi Rossii (Leningradskaya, Pskovskaya i Novgorodskaya oblasti). St. Petersburg. (In Russian).
21. Shadrin, V.A., & Fedchuk, A. V. (2017). Sostoyanie lesnykh ekosistem pod vliyaniem rekreatsii (na primere goroda Izhevsk. *Molodezhnyi nauchnyi vestnik*, 12(25). 33-39. (In Russian).
22. Braun-Blanquet, J. (1964). Pflanzensociologie. 3. Aufl. Wien, N.-Y.

---

Евсеева А. А. Эколого-фитоценотический анализ травянистого яруса городских рекреационных лесов (на примере Калуги и Обнинска) // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2020. № 2. С. 68–75. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-2/09>

Evseeva, A. A. (2020). Ecological-phytocenotic analysis of the field layer of urban recreational forests (on the example of Kaluga and Obninsk). *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (2). 68–75. (In Russian) <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-2/09>

---

дата поступления: 02 апреля 2020 г.

дата принятия: 15 мая 2020 г.

© Евсеева А.А.