

способствуют аккумуляции загрязняющих веществ в почвах. Молодой город Комсомольск-на-Амуре за относительно небольшой период своего развития по темпам, масштабам антропогенной нагрузки и уровням загрязнения превзошёл показатели Хабаровска и Благовещенска. У Хабаровска с максимальной численностью населения и выбросами загрязняющих веществ, отмечаются достаточно высокие доли почвенных проб с уровнями «допустимого» содержания нефтепродуктов, бенз(а)пирена, тяжёлых металлов и мышьяка. Климатический потенциал рассеивания города Хабаровска формирует благоприятные возможности для самоочищения окружающей среды.

Заключение. Таким образом, на складывающуюся экологическую обстановку рассматриваемых территорий влияют не только масштабы и продолжительность техногенной нагрузки, но и природные особенности местности, в том числе условия рассеивания и гранулометрический состав почвообразующих пород.

Литература

1. Кошельков А.М., Майорова Л.П. Оценка загрязнения нефтепродуктами почв города Хабаровска // Экология и промышленность России. – 2021. – Т. 25. – № 12. – С. 65–71.
2. Кошельков А.М., Майорова Л.П. Оценка загрязнения почв города Хабаровска бенз(а)пиреном // Экология человека. – 2023. – Т. 30. – № 3. – С. 181–198.
3. Архипов Е.А. Сравнительный анализ загрязнения почв тяжелыми металлами, бенз(а)пиреном и нефтепродуктами в г. Комсомольск-на-Амуре и г. Благовещенск // VIII Дружининские чтения – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2023. – С. 254–257.
4. Архипов Е.А., Кошельков А.М., Гладун И.В. Оценка загрязнения тяжёлыми металлами и мышьяком почв города Комсомольск-на-Амуре. Экология и промышленность России. – 2024. – № 28(6). – С. 42–49.
5. Цуканова С.А., Кошельков А.М., Майорова Л. П. Оценка экологического состояния почв в г. Свободный // Философия современного природопользования в бассейне реки Амур: материалы XIII науч.-практ. конф. – Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2024. – Вып. 13. – С. 133–138.
6. Кошельков А.М., Майорова Л.П., Кузнецова А.А. Оценка уровня загрязнения тяжёлыми металлами почв Ванино-Токинской агломерации // Философия современного природопользования в бассейне реки Амур: материалы XI материалы XIII науч.-практ. конф, с международным участием – Хабаровск: Издательство ТОГУ, 2022. – Вып. 11. – С. 64–69.

ЛЕСНЫЕ ДОРОГИ С ПРОТИВОПОЖАРНЫМ РАЗРЫВОМ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ КАК МЕСТООБИТАНИЯ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

А.А. Лакотко

ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,

anatoly.lakotko@yandex.by

Усугубляющаяся фрагментация лесов является важной для изучения на современном этапе проблемой, на которую влияет множество факторов, среди которых прокладка автомобильных дорог, просеки, вырубки. Этот процесс уже был широко обсуждаем [1]. Экологические последствия автомобильных дорог в последнее время широко документировано [2]. Лесные дороги более узкие и грунтовые, но как известно, влияют на эрозию почвы и осадконакопление, водные экосистемы, растительность и позвоночные [3]. Однако последствия влияния лесных дорог на беспозвоночных до сих пор относительно слабо изучены.

В климатических условиях северной Беларуси на границе между евразийской зоной хвойных и европейской зоной широколиственных лесов преобладают бореальные

сосновые леса разных типов. Вероятно, что в сосновых лесах данного региона лесные дороги с противопожарным разрывом, лучше прогреваемые и освещаемые в результате отсутствия древостоя, для обитателей напочвенного яруса могут способствовать повышению биоразнообразия и формированию достаточно специфичных видовых ассамблей, в том числе и таких многочисленных организмов – обитателей напочвенного яруса, как жуужелицы.

В связи с этим, цель данной работы – дать сравнительную характеристику видового состава, обилия и разнообразия, а также видового богатства жуужелиц лесных дорог с противопожарным разрывом и прилегающих сосновых лесов.

Материал и методы. Материалом послужили результаты исследований, проведенных в Миорском районе Витебской области (окр. д. Волковщина, Миорский р-н, N 55°56'65.17", E 27°43'60.53") на лесной дороге с противопожарным разрывом около 20 м, и сосновых лесах двух типов: Сосняк мшистый (*Pineta pleurosiosum*): формула древостоя 10С. Подрост: Ель обыкновенная (обилие 1, случайное). Подлесок: Крушина ломкая, береза, и сосняке черничном (*P. myrtillosum*): формула древостоя 10 С. Подрост: Ель обыкновенная (обилие 1, клинальное), Береза бородавчатая (2, случайное), Сосна обыкновенная (2, случайное). Подлесок: Крушина ломкая. Сборы жуужелиц проводились с конца апреля до конца октября в 2019 г., с интервалом 10–14 дней, с использованием метода почвенных ловушек на 15 выбранных в случайном порядке участков. Пять из них были расположены вдоль «центральной линии» коридора дороги, а 10 участков – по 5 слева и справа в 100 метрах (для избегания влияния краевого эффекта) от края просеки в глубине леса. Участки в одном типе местообитания (коридор дороги или лес) были размещены на расстоянии не менее 50 метров друг от друга. Лесные участки располагались на расстоянии более 50 метров от дороги. Расстояние между ловушками составляло 2,5–3 м. На каждом участке было установлено по 5 ловушек, представляющих собой пластиковые стаканчики объемом 250 мл, на треть заполненных 9% раствором уксусной кислоты. Всего было использовано 45 ловушек.

Результаты и их обсуждение. Максимальное число видов (28) выявлено в ассамблеях жуужелиц на дороге и в сосняке черничном, тогда как наименьшее – в сосняке зеленомошном (23 вида). Среднее число видов в выборках достоверно не различалось ($H_c=3,18$, $p=0,279$). Наибольшее количество особей отмечено на дороге с противопожарным разрывом, наименьшее в сосняке зеленомошном. Наибольшее видовое разнообразие в соответствии с индексом Шеннона ($H' = 2,344$) при наименьшем доминировании обнаружено в сосняке зеленомошном, наименьшее ($H' = 1,968$) на территории дороги с противопожарным разрывом. Эти показатели для сосняка черничного занимают среднее положение. Выравненность видов по обилию сохраняет такой же тренд (Таблица).

Таблица – Альфа разнообразие жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) дороги с противопожарным разрывом и исходных лесов

ПОКАЗАТЕЛЬ	Сосняк зеленомошный	Дорога с противопож. покр.	Сосняк черничный
Число видов	23	28	28
Кол-во экземпляров	346	874	498
Среднее число особей по выборкам	8,046512	20,32558	11,5814
Стандартная ошибка	2,666172	9,308644	4,229731
Индекс доминирования Симпсона, D	0,1305	0,2281	0,1535
Индекс видового разнообразия, H'	2,344	1,968	2,21

Индекс выравненности, Pielou	0,7477	0,5907	0,6631
Chao – 1	25,5	31,75	34
Доминирующие виды, обилие, %			
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	14,74	0,11	6,83
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	7,23	2,06	7,43
<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	15,90	0,00	13,45
<i>Brosicus cephalotes</i> Linnaeus, 1758	0,29	8,47	0,00
<i>Poecilus versicolor</i> Sturm, 1824	1,45	5,61	1,00
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabricius, 1787	23,70	1,03	21,49
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	4,05	8,24	13,65
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	11,27	0,69	24,30
<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	5,78	39,82	2,01

Заклучение. Впервые в Белорусском Поозерье исследовано влияние лесных дорог с противопожарным разрывом в сосновых лесах на биоразнообразие жужелиц. На дороге с противопожарным разрывом (не менее 20 м) выявлено увеличение видового богатства и числа особей жужелиц по сравнению с прилегающими лесами (*Pineta pleurosiosum* и *P. myrtillosum*). Кроме того, выявлено изменение видового состава и группы доминантов, в числе которых появляются обитатели открытых пространств *Poecilus versicolor* и *Calathus erratus*. Ассамблеи жужелиц лесных дорог больше всего отличались от сосняка зеленомошного.

Автор выражает искреннюю признательность доценту кафедры фундаментальной и прикладной биологии Солодовникову И.А. за помощь в определении материала.

Литература

1. Koivula, Matti effects of forest roads on spatial distribution of boreal carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) The Coleopterists Bulletin, 59(4): 2005. P. 465 – 487.
2. Forman, R.T.T., D. Road ecology. Sperling, J.A. Bissonette, A.P. Clevenger, C.D. Cuthall, V.H. Dale, L. Fahrig, R. France, C.R. Goldman, K. Heanue, J.A. Jones, F.J. Swanson, T. Turrentine, and T.C. Winter. Science and solutions. Island Press, Washington-Covelo-London. 2003. – 481 p.
3. Gucinski, H., M.J. Furniss, R.R. Ziemer, and M. H. Brookes (editors). Forest roads: a synthesis of scientific information. General Technical Report PNW-GTR-509, United States Department of Agriculture, Forest Service and Pacific Northwest Research Station. 2001. – 120 p.

ШМЕЛИ (*BOMBUS LATR.*) – ПОСЕТИТЕЛИ СОЦВЕТИЙ РУДБЕККИ ВОЛОСИСТОЙ (*RUDBECKIA HIRTA L.*) В УСЛОВИЯХ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ Г. МИНСКА

М.А. Ломако, Д.О. Коротеева

БГУ, г. Минск, Республика Беларусь, marialomako@mail.ru

Парковая зона – излюбленное место посещения цветковых растений различными опылителями. Высадка различных насекомоопыляемых растений в парковой зоне привлекает антофильных насекомых, обеспечивая их ценными пищевыми ресурсами. Шмели (*Bombus Latr.*) – одни из самых безопасных и эффективных опылителей для цветковых энтомофильных растений [1]. Анализ структуры и динамики сообществ посетителей соцветий различных декоративных растений дополнит имеющиеся данные о трофических связях, выстраивающихся между этими растениями и аборигенными антофильными насекомыми.