

методикам. Изучив интенсивность движения автотранспорта, загруженность автомагистрали М-10, долю грузового и общественного транспорта, рассчитаны шумовые характеристики автотранспортных потоков. Произведен сравнительный анализ расчетных и измеренных данных.

Проанализировав, данную проблему мы пришли к выводу, что нельзя полностью избавиться от негативного

влияния, вызванного движением транспорта по магистрали М-10, но можно частично уменьшить это влияние на окружающую среду посадкой насаждений в разделительных полосах для защиты воздуха от дыма и вредных газов и снизить уровень шума путем установки шумозащитных экранов.

Литература:

1. Щербинская, И.П., Филонов В.П., Запорожченко А.А., Соловьева И.В., Быкова Н.П., Мараховская С.В., Кулеша З.В., Арбузов И.В., Худницкий С.С., Строенко Е.В., Жевняк И.В. Влияние шума и вибрации на здоровье населения // *Здравоохранение*. 2012. Т. 48–51.
2. ГОСТ 54933–2012. Шум. Методы расчета внешнего шума. — Москва: Изд-во Стандартинформ, 2013. — 28 с.
3. Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 8 ноября 2007 г. № 257-ФЗ// Москва, 2007. — 52с
4. Louena, С., Wehrens A., Valléa D. Analysis of the effectiveness of different noise reducing measures based on individual perception in Germany // *Transportation Research Procedia*, 2014.
5. В.И. Данилов-Данильян, Лосев В.И. Экологическая энциклопедия// Изд-во «Энциклопедия», 2010. — 448 с.
6. Санитарные нормы; СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. — М: Минздрав РФ, 1996.
7. Методика определения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от автотранспортных потоков, движущихся по автомагистралям Санкт-Петербурга// СПб.: НИИ «Атмосфера», 2005.
8. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов//СПб.: НИИ «Атмосфера», 1999.
9. Методика расчетов выбросов в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях// М.: НИИАТ, 1997.

К фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) вторичных лесов Мордовии

Ручин Александр Борисович, доктор биологических наук, доцент;
Алексеев Сергей Константинович, кандидат биологических наук, научный сотрудник
Мордовский государственный природный заповедник имени П. Г. Сидовича (г. Саранск)

*В лесах вторичного происхождения Мордовии было собрано 54 вида жужелиц, относящихся к 20 родам. Наибольшее число видов включают рода *Harpalus* (8 видов), *Carabus* и *Amara* (по 7 видов), *Pterostichus* (6 видов). Для них характерны широкие гомарктические и палеарктические ареалы. Большинство собранных жужелиц относятся к обычным и массовым видам на территории лесостепной зоны европейской части России.*

Ключевые слова: жужелицы, Carabidae, вторичные леса, численность, виды, Мордовия, фауна.

Деятельность человека в течение последнего тысячелетия привела к нарушению естественных процессов восстановления лесных экосистем. Эти нарушения выражаются в изменении развития древесного яруса и смены поколений деревьев, характера экосистемной мозаичности и его изменения во времени, жизни всех ярусов и элементов леса. Практически про любой вид интенсивного хозяйственного использования человеком естественных лесных экосистем можно сказать, что он приводит к упрощению этих экосистем, утрате ими части своих свойств и функций, утере естественных особенностей структуры и динамики. Леса, в прошлом преобразованные

интенсивной хозяйственной деятельностью человека (например, леса, возникшие на месте сплошных вырубок или сельскохозяйственных расчисток) и за прошедшее после нарушения время еще не успевшие восстановить естественный характер структурно-динамической организации, получили название вторичных лесов. Разница между естественными лесами и вторичными лесами достаточно условна, т.к. многие из «естественных» лесов, несколько столетий назад были уничтожены. Если для естественных лесов характерно наличие сложной мозаичной структуры древесного полога (вывалов, упавших деревьев и пр.), то для вторичных лесов более характерно наличие

четко выраженных сомкнутых древостоев, формирование и развитие которых вызвано тем или иным старым крупномасштабным нарушением. Если в малонарушенных естественных лесах характерно наличие деревьев всех возрастов и размеров (по крайней мере, для сколько-нибудь большого участка такого леса), то для вторичных лесов характерно преобладание одного поколения (и, как правило, близких размерных классов деревьев) и, часто, наличие четко выделяемых ярусов в структуре древостоя.

Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) являются надежными индикаторами экологического режима и важным компонентом фауны любого ландшафта. Во вновь формирующиеся сообщества жужелицы входят с теми экологическими стандартами, которые они приобрели в ходе адаптивной эволюции в естественных экосистемах (Рыбникова, Кузнецов, 2013). В Мордовии фауне жужелиц различных лесов были посвящены отдельные работы (Тимралеев, Куманькина, 2005; Алексеев, Ручин, 2008; Егоров, Ручин, 2012; Ручин, Егоров, 2013; Ручин и др., 2015). В нашей статье рассматривается комплекс жужелиц лесов вторичного происхождения Мордовии.

В нашем случае изучаемые лиственные леса — это преимущественно леса вторичного порослевого характера (островного типа) на месте сведенных или сильно измененных рубками широколиственных лесов. Чаще всего в древостоях этих лесов к дубу черешчатому примешиваются и другие широколиственные породы: липа мелколистная, ясень обыкновенный, клен остролистный, изредка — другие виды. Есть участки, на которых эти виды могут превалировать над дубом, тогда эти выделы можно определять, как липо-дубняки, липняки, березняки. Подлесок богат, его образуют наряду с обильным семенным подростом пород первого яруса бересклет бородавчатый, лещина обыкновенная, крушина ломкая, черемуха обыкновенная, рябина обыкновенная. В травяном покрове в основном доминируют осока волосистая, сныть обыкновенная, часты (а местами обильны) орляк обыкновенный, щитовник мужской, подмаренник душистый, звездчатка жестколистная, бор развесистый, ветреница лютиковая, медуница неясная, хохлатка плотная, ландыш майский, купена многоцветковая, бодяк разнолистный, фиалка удивительная, и некоторые другие виды разнотравья.

Сбор энтомологического материала проводился с использованием ловушек Барбера в нескольких районах Мордовии (Темниковский, Краснослободский, Ичалковский, Кочкуровский, Рузаевский, Лямбирский) и г. Саранск. Во всех случаях отлов производили в глубине лесного массива не менее, чем в 50 м от кромки леса. В качестве почвенных ловушек использовались пластиковые стаканы объемом 0,5 л с диаметром ловчего отверстия 87 мм, в качестве фиксатора — 4%-ный раствор формалина. В каждом биоценозе действовало 10 ловушек, которые устанавливались в одну линию с расстоянием между ними 2–3 м. Ловушки действовали с третьей декады мая до июля. Для характеристики численного обилия видов было принято следующее деление: к доминантным отно-

сились виды, численное обилие, которых превышало 5%, к субдоминантным — от 2% до 5%, к малочисленным от 1% до 2%, к редким менее 1%. При анализе видового состава и структуры населения жужелиц отдельных биоценозов использовали стандартные показатели видового богатства, обилия и разнообразия. Прежде всего это число видов, число экземпляров и численность жужелиц, которая выражается в единицах уловистости (P , экз./100 лов.-сут.), а также динамическая плотность (D , %). Пересчеты делали на 100 лов.-сут. Видовое богатство характеризовали по индексу Маргалефа, а видовое разнообразие по индексам Бергера-Паркера (Песенко, 1982). За период проведения полевых работ собрано более 2000 экземпляров имаго жужелиц. Видовая идентификация жужелиц проводилась по определительным таблицам из работ: О. Л. Крыжановского (1965, 1983) и А. К. Жеребцова (2000). Таксономические названия жужелиц приводятся в соответствии с современной классификацией (A Checklist..., 1995).

При изучении видового состава жужелиц данных лесов вторичного происхождения в Мордовии было собрано 54 вида, относящихся к 20 родам (табл. 1, 2). Наибольшее число видов включают рода *Harpalus* (8 видов), *Carabus* и *Amara* (по 7 видов), а также *Pterostichus* (6 видов). Для многих из этих видов характерны широкие голарктические и палеарктические ареалы. Большинство собранных жужелиц относятся к обычным и массовым видам на территории лесостепной зоны европейской части России.

Из всего видового разнообразия во всех восьми изученных лесных массивах встречался только один вид *Pterostichus melanarius*, в семи встречались *Pterostichus oblongopunctatus* и *Harpalus rufipes*, а в шести общими были три вида: *Poecilus versicolor*, *Pterostichus strenuus* и *Badister lacertosus*. При этом 19 видов встретились только в одном из биотопов.

Число видов жужелиц для отдельных исследованных биоценозов составляет от 13 до 24. Индекс видового богатства Маргалефа варьировал от 2,33 (Стрелецкая Слобода) до 4,50 (Тарханы). Заметим, что изменчивость этого индекса была не такой значительной, как в случае видового разнообразия жужелиц различных типов лугов Мордовии (Ручин и др., 2014). Это свидетельствует о более или менее стабильном видовом богатстве жужелиц лесов вторичного происхождения и схожести их карабидофаун. Индекс Бергера-Паркера изменялся от 0,218 (Тарханы) до 0,743 (Екатериновка). В последнем случае выявлено значительное доминирование *Poecilus versicolor* (94,4%).

С целью уменьшения методических погрешностей в трех биотопах (Селищи, Краснослободск, Тарханы) почвенные ловушки были поставлены и сняты одновременно. Однако хорошо видно (см. табл. 2), что отличия в их карабидофаунах значительны. Наибольшее видовое разнообразие при наименьшем доминировании одного вида было отмечено в лесу близ с. Тарханы. Видимо, есть определенная особенность этой экосистемы. Данный лесной массив имеет некоторую остепенность. Серые лесные

Таблица 1. Видовое разнообразие и численность жуужелиц в различных лесных биоценозах (P, экз./100 лов.-сут.; D, %)

	Стрелецкая Слобода		Ханинеевка		Старые Турдаки		Екатериновка	
	P	D	P	D	P	D	P	D
<i>Carabus arcensis</i>	—	—	—	—	0,4	1,4	—	—
<i>Carabus cancellatus</i>	2,6	4,6	5,4	9,8	0,8	2,9	3,4	2,7
<i>Carabus hortensis</i>	0,3	0,6	—	—	0,4	1,4	—	—
<i>Carabus glabratus</i>	—	—	—	—	1,2	4,4	—	—
<i>Carabus granulatus</i>	—	—	0,5	1,0	0,4	1,4	11,9	9,4
<i>Carabus schoenherri</i>	—	—	—	—	—	—	0,9	0,7
<i>Leistus ferrugineus</i>	—	—	0,8	1,5	—	—	—	—
<i>Notiophilus palustris</i>	0,3	0,6	0,1	0,2	—	—	—	—
<i>Trechus secalis</i>	0,3	0,6	—	—	—	—	—	—
<i>Bembidion lampros</i>	—	—	—	—	—	—	0,4	0,3
<i>Poecilus cupreus</i>	—	—	—	—	—	—	6,2	4,9
<i>Poecilus lepidus</i>	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2
<i>Poecilus versicolor</i>	—	—	25,7	46,6	5,8	21,8	94,4	74,3
<i>Pterostichus anthracinus</i>	—	—	0,3	0,5	—	—	—	—
<i>Pterostichus melanarius</i>	28,1	50,3	10,5	19,1	0,8	2,9	3,6	2,8
<i>Pterostichus niger</i>	1,3	2,3	0,5	1,0	—	—	0,4	0,3
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	18,1	32,3	1,9	3,4	6,5	24,7	—	—
<i>Pterostichus strenuus</i>	1,3	2,3	0,4	0,7	—	—	0,2	0,2
<i>Amara aenea</i>	—	—	—	—	0,4	1,4	—	—
<i>Amara communis</i>	—	—	0,5	1,0	—	—	0,6	0,5
<i>Amara eurynota</i>	—	—	0,1	0,2	—	—	—	—
<i>Amara familiaris</i>	—	—	—	—	1,2	4,4	—	—
<i>Amara ingenua</i>	—	—	—	—	—	—	0,4	0,3
<i>Amara nitida</i>	—	—	—	—	0,4	1,4	0,4	0,3
<i>Ophonus azureus</i>	0,3	0,6	—	—	—	—	—	—
<i>Ophonus cordatus</i>	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2
<i>Ophonus puncticeps</i>	—	—	—	—	0,4	1,4	0,2	0,2
<i>Harpalus griseus</i>	—	—	—	—	0,4	1,4	—	—
<i>Harpalus latus</i>	—	—	2,0	3,7	3,1	11,6	—	—
<i>Harpalus progreadiens</i>	—	—	0,5	1,0	—	—	—	—
<i>Harpalus rubripes</i>	—	—	0,5	1,0	1,9	7,3	0,2	0,2
<i>Harpalus rufipes</i>	1,6	2,9	3,2	5,9	2,7	10,2	—	—
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	—	—	0,1	0,2	—	—	—	—
<i>Agonum gracilipes</i>	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2
<i>Platynus assimilis</i>	—	—	—	—	—	—	1,7	1,3
<i>Oxypselaphus obscurus</i>	—	—	1,8	3,2	—	—	—	—
<i>Anchomenus dorsalis</i>	0,3	0,6	—	—	—	—	0,6	0,5
<i>Oodes helopioides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Badister bullatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Badister lacertosus</i>	1,0	1,7	—	—	—	—	0,6	0,5
<i>Badister sodalis</i>	0,3	0,6	—	—	—	—	—	—
Число экз.	173		408		69		597	
Уловистость, экз./100 лов.-сут.	55,81		55,13		26,54		127,02	
Индекс Маргалефа	2,33		2,83		3,54		2,97	
Индекс Бергера-Паркера	0,503		0,466		0,246		0,743	

Таблица 2. Видовое разнообразие и численность жуужелиц в различных лесных биоценозах
(*P*, экз./100 лов.-сут.; *D*, %)

	Селищи		Краснослободск		Тарханы		Саранск	
	<i>P</i>	<i>D</i>	<i>P</i>	<i>D</i>	<i>P</i>	<i>D</i>	<i>P</i>	<i>D</i>
<i>Calosoma inquisitor</i>	—	—	0,4	1,9	—	—	—	—
<i>Carabus cancellatus</i>	—	—	—	—	—	—	1,7	2,1
<i>Carabus granulatus</i>	—	—	—	—	—	—	6,9	8,5
<i>Carabus nemoralis</i>	—	—	—	—	—	—	34,1	41,9
<i>Leistus ferrugineus</i>	—	—	0,4	1,9	—	—	—	—
<i>Notiophilus palustris</i>	—	—	—	—	0,4	0,6	0,3	0,4
<i>Poecilus cupreus</i>	0,4	0,7	0,8	3,7	—	—	8,8	10,8
<i>Poecilus versicolor</i>	1,5	3,0	—	—	13,8	21,9	9,0	11,1
<i>Pterostichus anthracinus</i>	—	—	—	—	—	—	1,2	1,5
<i>Pterostichus melanarius</i>	35,8	67,9	1,2	5,5	6,9	10,9	5,1	6,3
<i>Pterostichus niger</i>	—	—	—	—	0,8	1,2	—	—
<i>Pterostichus «nigrita»</i>	—	—	—	—	0,8	1,2	—	—
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	4,6	8,9	1,5	7,3	11,9	18,9	0,8	1,0
<i>Pterostichus strenuus</i>	0,4	0,7	—	—	3,8	6,2	0,3	0,4
<i>Amara aenea</i>	—	—	—	—	0,4	0,6	0,2	0,2
<i>Amara communis</i>	—	—	—	—	1,5	2,4	0,3	0,4
<i>Amara eurynota</i>	—	—	—	—	0,4	0,6	—	—
<i>Amara familiaris</i>	0,4	0,7	0,8	3,7	2,7	4,2	—	—
<i>Amara similata</i>	0,8	1,4	0,4	1,9	0,8	1,2	—	—
<i>Ophonus azureus</i>	—	—	0,4	1,9	—	—	—	—
<i>Ophonus laticollis</i>	—	—	—	—	0,8	1,2	—	—
<i>Harpalus distinguendus</i>	—	—	—	—	—	—	0,3	0,4
<i>Harpalus griseus</i>	—	—	—	—	0,8	1,2	—	—
<i>Harpalus latus</i>	1,5	2,9	—	—	0,8	1,2	0,2	0,2
<i>Harpalus quadripunctatus</i>	—	—	—	—	1,2	1,8	—	—
<i>Harpalus rubripes</i>	—	—	—	—	0,4	0,6	0,2	0,2
<i>Harpalus rufipes</i>	2,3	4,5	11,5	55,5	8,8	13,9	7,1	8,8
<i>Harpalus xanthopus ssp. winkleri</i>	—	—	—	—	1,2	1,8	—	—
<i>Acupalpus meridianus</i>	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2
<i>Anisodactylus signatus</i>	—	—	—	—	—	—	0,3	0,4
<i>Anisodactylus nemorivagus</i>	0,4	0,7	0,4	1,9	0,4	0,6	—	—
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	—	—	0,4	1,9	—	—	—	—
<i>Agonum gracilipes</i>	0,8	1,4	0,8	3,7	2,3	3,6	—	—
<i>Agonum fuliginosum</i>	—	—	—	—	0,8	1,2	—	—
<i>Platynus assimilis</i>	—	—	—	—	—	—	3,4	4,2
<i>Anchomenus dorsalis</i>	—	—	—	—	0,4	0,6	—	—
<i>Oodes helopioides</i>	—	—	—	—	—	—	0,3	0,4
<i>Badister bullatus</i>	0,8	1,4	—	—	—	—	0,2	0,2
<i>Badister lacertosus</i>	3,1	5,8	1,5	7,3	1,5	2,4	0,2	0,2
<i>Badister sodalis</i>	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2
<i>Badister unipustulatus</i>	—	—	0,4	1,9	—	—	—	—
Число экз.	137		54		165		480	
Уловистость, экз./100 лов.-сут.	52,69		20,77		63,46		81,36	
Индекс Маргалефа	2,44		3,26		4,50		3,56	
Индекс Бергера-Паркера	0,679		0,556		0,218		0,419	

почвы бедные по сравнению с окружающими черноземами способствовали сохранению лесного массива с неморальными видами и сохранению растений северных луговых степей по опушкам и в верховьях балок. Таким образом, довольно пестрый биоценоз этого лесного массива предопределил его высокое видовое разнообразие карабидофауны.

В лиственном лесу г. Саранска выявлено доминирование *Carabus nemoralis* (34,1%). В европейской части России этот вид является индикатором сильных антропогенных изменений лесных ценозов, проявляет склонность к синантропии (Орлов, 1983; Рудайков, 2008). Практически не встречается в коренных, ненарушенных лесах. Наиболее обычен в островных вторичных лесах,

близ населенных пунктов, на территориях, используемых под выпас скота, и в местах массового отдыха людей. Обычен в садах, парках, на дачах, в городских скверах и т.п. (Алексеев и др., 2003). Этот же вид был обнаружен нами и лесах Мордовского заповедника близ рабочего поселка, откуда он, вероятно, и проник (Ручин и др., 2015). Хотя нами (С. К. Алексеев) в последние года этот вид отмечается по мало нарушенным лесам национального парка «Угра» вдоль р. Угра и на очагах типографа в ельниках, что говорит о недостаточной изученности биологии этого европейского вида и путях его расселения на восток. В целом, можно заключить, что изученность фауна жу-желиц данных лесов еще далека от полноты, составляя примерно 50–60% ожидаемой.

Литература:

1. Алексеев, С. К., Рогуленко А. В., Перов В. В. Жужелицы родов *Carabus* и *Cychrus* (Coleoptera: Carabidae) березняков Угорского участка национального парка «Угра» // Природа и история Поюгорья (краеведческие очерки). Калуга: Издательство научной литературы Н. Ф. Бочкаревой, 2003. Вып. 3. с. 67–69.
2. Алексеев, С. К., Ручин А. Б. Фауна имаго жужелиц Александровского и Барахмановского лесничеств национального парка «Смольный» // Известия Калужского общества изучения природы. Кн. восьмая. Калуга: Изд-во КГПУ им. К. Э. Циолковского, 2008. с. 187–193.
3. Егоров, Л. В., Ручин А. Б. Материалы к познанию колеоптерофауны Мордовского государственного природного заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. Вып. 10. Саранск; Пушта, 2012. с. 4–57.
4. Жеребцов, А. К. Определитель жужелиц (Coleoptera: Carabidae) Республики Татарстан. Казань, 2000. 74 с.
5. Крыжановский, О. Л. Семейство Carabidae — жужелицы // Определитель насекомых европейской части СССР. Л., 1965. Т. II. С. 29–77.
6. Крыжановский, О. Л. Жуки подотряда Aderphaga: семейства Rhysodidae, Trachypachidae; семейство Carabidae (вводная часть и обзор фауны СССР). Л.: Наука, 1983. 341 с.
7. Орлов, В. А. Жужелицы рода *Carabus* в Московской области // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. М.: Наука, 1983. с. 113–120.
8. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.
9. Рудайков, А. Е. О распространении *Carabus nemoralis* O. Muller, 1764 (Coleoptera: Carabidae) в Ростовской области // Вестник ЮНЦ РАН. 2008. Т. 4. № 4. с. 90–91.
10. Ручин, А. Б., Егоров Л. В. Новые данные по колеоптерофауне НП «Смольный» (Республика Мордовия) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2013. № 3 (3). с. 21–28.
11. Ручин, А. Б., Егоров Л. В., Алексеев С. К. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Мордовского заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. Вып. 14. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2015. с. 157–191.
12. Ручин, А. Б., Алексеев С. К., Артаев О. Н. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) луговых биоценозов Мордовии // Молодой ученый. 2014. № 8–4 (67). с. 383–387.
13. Рыбникова, И. А., Кузнецов А. В. Структура сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) как интегральный индикатор сукцессионных изменений при зарастании суходольного луга // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. Т. 22. № 4. с. 32–35.
14. Тимралеев, З. А., Куманькина Н. А., Якушкина Л. М. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах Мордовии // Современные аспекты экологии и экологического образования. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2005. с. 164–165.
15. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae) by O. L. Kryzhanovskij, I. A. Belousov, I. I. Kabak, B. M. Kataev, K. V. Makarov, V. G. Shilenkov, PENSOFT Pub., Sofia — Moscow, 1995. 272 p.