

УДК 632.76

**ЛИЧИНКИ ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ В ПОЧВАХ  
ОХРАНЯЕМЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННО ОСВОЕННЫХ  
ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН***Д.Н. Сабанцев***Аннотация**

В связи с малым количеством исследований влияния хозяйственной деятельности человека на почвенную биоту изучение ее биоразнообразия имеет большое значение. На примере личинок жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae), широко представленных в почве, показано положительное влияние умеренного использования природных ресурсов на сообщества почвенных организмов. Численность проволочников на территориях, активно используемых человеком, заметно возрастает, что негативно сказывается на благополучии экосистемы. На основании литературных данных по фауне щелкунов Среднего Поволжья и прилегающих к нему территорий дается краткая характеристика встреченным видам.

**Ключевые слова:** почвенная мезофауна, жуки-щелкуны, проволочники, особо охраняемые природные территории, антропогенное влияние, почвенная биота.

**Введение**

В настоящее время исследований, связанных с воздействием хозяйственной деятельности человека на состав почвообитающих беспозвоночных, сравнительно мало [1, 2]. Несмотря на множество пунктов почвенного мониторинга в Европе, многие из ученых не считают достойным измерения такой параметр, как почвенное биоразнообразие [3]. Лишь совсем недавно начали систематизацию и стандартизацию данных в этой области [4]. Известно, что видовой состав мезофауны более четко, чем групповой, отражает почвенные условия биотопа [5–7].

В ряде публикаций были обобщены данные многолетней работы лаборатории педобиологии Института биохимии и биофизики КазНЦ РАН (г. Казань) по изучению почвенной фауны различных ландшафтов Среднего Поволжья [6, 8, 9]. Материалы этих исследований могут послужить основой для оценки современного состояния почвенного биоразнообразия Республики Татарстан (РТ) и мониторинга его изменений.

Отметим, что личинки жуков-щелкунов являются серьезными вредителями сельскохозяйственных культур. Благодаря их многолетнему жизненному циклу и способности активно передвигаться в почве, проволочники весьма успешно преодолевают трудности, связанные с внесением в почву пестицидов [10]. В нашей стране ранее уделялось большое внимание изучению распространения проволочников на полях [11–13]. То же самое является предметом исследований

ученых за рубежом [14–16]. Из современной литературы становится ясно, что до сих пор нет эффективных мер борьбы с проволочниками; нет четкой уверенности в том, какое количество вредных насекомых будет в следующем полевом сезоне [17].

Почвы под полезащитными лесополосами являются биотопами, благоприятными для развития жуков-щелкунов [18]. Исследования 60–80-х годов XX в. на территории РТ показали, что в лесополосах их численность даже возрастает [19, 20]. Поэтому изучение почвообитающих беспозвоночных на биотопах, прилегающих к агроландшафтам и другим хозяйственно освоенным территориям, представляет большой научный и практический интерес, поскольку позволит выявить наличие очагов распространения вредителей. К тому же эти местообитания могут выступать в качестве рефугиумов полезных видов насекомых, снижать уровень ветровой эрозии [19, 21]. Смешение разных типов фаун щелкунов в одном биотопе накладывает отпечаток на трофическую структуру мезофауны.

### 1. Материалы и методы

Исследования проводили на территории Государственного природного ландшафтного заказника (ГПЛЗ) «Чулпан» Высокогорского района РТ (56.01–56.02° с.ш., 49.02–49.07° в.д.) в 2004, 2005, 2007, 2009 гг., на прилегающих к нему территориях (55.58° с.ш., 49.11° в.д.) в 2012 г., в окрестностях с. Пановка Высокогорского района РТ (55.51–55.53° с.ш., 49.23–49.24° в.д.) в 2002 г. и в Государственном природном комплексном заказнике (ГПКЗ) «Степной» Лениногорского района РТ (54.28° с.ш., 52.34° в.д.) в 2006, 2009 гг.

Первый участок расположен на западе РТ в Лесной провинции Вятско-Камской возвышенности Среднего Поволжья [22]. Более раннее районирование, в соответствии с которым проводили исследования Алейникова и Утробина, относит этот участок к провинции южной тайги Вятско-Камской возвышенности [23]. По современной классификации этому району соответствует Вятско-Камский регион темнохвойно-широколиственных, подлинных гигрофитных неморальных лесов и болот [24]. Почвенный покров представлен в большей степени слабо смытыми серыми лесными почвами [25]. Ранний вариант географического районирования (по Милькову) принимается во внимание в связи с тем, что полученные данные сопоставляли с результатами исследований тех лет.

Известно, что ГПЛЗ «Чулпан» в свое время являлся базовым хозяйством по разработке и внедрению комплексов лесомелиоративных мероприятий. Противоэрозионные лесонасаждения этого объекта (заброшенные сады, агроценоз, лесополоса) являются прекрасным резерватом для насекомых. Исследования прошлых лет уже выявили положительный эффект, оказываемый экспериментами по разработке беспестицидных технологий возделывания зерновых на энтомофауну травостоя и герпетобионтов [26].

Для сравнения ГПЛЗ «Чулпан» с хозяйственно освоенной территорией в качестве последней выбраны биотопы вблизи сел Альдермыш и Каймары. Сбор материала проводили на агроценозах и лесополосах, а также в овражно-балочной системе. Кроме того, были исследованы местообитания в районе села Пановка, которое находится в 20 км от заказника. Согласно многим авторам этот участок входит в зону лесостепи, в то время как сам заказник расположен в подзоне

южной тайги. Здесь антропогенное воздействие проявляется более значительно. В таблицах индексами 1, 2, 3 обозначены биотопы на территории заказника, вблизи от него и на расстоянии 20 км соответственно.

Другой участок находится в восточной части региона в Лесостепной провинции Высокого Заволжья [22, 27] на территории и за пределами ГПКЗ «Степной». О.В. Бакин относит этот регион к ландшафту Западно-Закамского остепнённо-равнинного региона Низкого Заволжья [24]. По Милькову эта территория входит в лесостепную провинцию Высокого Заволжья. Почвы здесь представлены выщелоченными черноземами, а также разного рода суглинками, встречающимися в интразональных ландшафтах, таких как поймы рек [24]. Здесь исследовали два склона южной экспозиции. Один находится на охраняемой территории. На другом склоне ежегодно производится выпас скота, главным образом коз и овец. Сбор проводили также на лугах разного уровня в пойме р. Степного Зая и в лесных массивах.

Всего сделано 479 копок, из почвы извлечено 12917 экз. мезофауны, в том числе 1193 личинки шелкунов. Видовую принадлежность определяли по стандартным определителям [13, 28–30]. Правильность определения личинок шелкунов проверил аспирант Московского государственного университета А.С. Просвилов. При проведении исследований пользовались методикой раскопки и ручной разборки проб почвы [31]. Площадь одной копки составляла 0.25 м<sup>2</sup>. Данные обрабатывали при помощи программы Excel, Past v. 2.16 [32] и Statistica v. 6.0.

## 2. Результаты и их обсуждение

**2.1. Мезофауна.** Как видно из табл. 1, наблюдается тенденция к повышению численности мезофауны в почвах под березовыми лесополосами по мере увеличения степени хозяйственной освоенности биотопа. По-видимому, это происходит в результате увеличения доли фитофагов до 54.21%. На территории заказника этот показатель не превышает 27.69%. Для луговых биотопов и агроценозов такие тенденции выражены неярко. Однако дисперсия данных бывает довольно велика. Поэтому более точным может оказаться сравнение данных местобитаний по видовому разнообразию отдельных групп, в частности шелкунов.

В ГПКЗ «Степной» различия по плотности мезофауны не столь велики, как по трофической структуре. Предыдущими исследованиями [33] было показано, что в мае соотношение трофических групп мезофауны на низких позициях склонов в заказнике и за его пределами сходно, за исключением хищников, доля которых вне заказника выше. Абсолютная численность отличается незначительно. Основным фактором этого является увлажненность почвы, влияющая на обилие дождевых червей. На высокой и средней позициях склона, расположенного за пределами заказника, даже в мае отмечено отсутствие дождевых червей. В результате выпаса скота и смыва осадками для верхней и транзитной позиции склона за пределами заказника характерен более тонкий слой плодородной почвы. Данные по численности мезофауны почв этих двух биотопов, сравниваемые с использованием различных типов статистической обработки, позволили выявить значительные отличия в сторону ухудшения почвенно-эдафических условий за пределами заказника «Степной» [33].

Табл. 1

Обилие мезофауны и личинок жуков-щелкунов в почвах ландшафтов с разной степенью хозяйственной освоенности в Высокогорском и Лениногорском районах РТ (экз./м<sup>2</sup>)

Типы биотопов	Мезофауна		Щелкуны	
	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	<i>m</i>
Березовая лесополоса № 1	71.22	10.06	3.57	0.75
Березовая лесополоса № 2	118.00	10.94	17.25	2.63
Березовая лесополоса № 3	212.80	14.98	43.80	4.18
Дубово-липовый лес № 1	108.17	9.85	6.22	1.92
Дубово-липовый лес № 3	364.80	14.78	1.85	0.90
Разнотравный луг № 1	211.63	19.90	14.75	2.48
Разнотравный луг № 2	176.00	40.60	36.00	8.22
Разнотравный луг № 3	252.91	22.89	26.91	3.82
Агроценоз № 1	112.63	8.80	4.65	1.19
Агроценоз № 2	108.50	18.44	16.00	2.29
Агроценоз № 3	57.75	7.65	40.00	6.40

Условные обозначения: цифры в левой колонке обозначают степень хозяйственной освоенности биотопа (1 – низкая степень, 2 – средняя, 3 – высокая), *M* – среднее значение численности, экз./м<sup>2</sup>, *m* – ошибка средней.

**2.2. Щелкуны.** По результатам почвенных раскопок Высокогорском районе РТ обнаружено 18 видов щелкунов, в Лениногорском районе – 14 видов. Общее количество зафиксированных видов составляет 21 (табл. 2). По литературным данным для провинции южной тайги Вятско-Камской возвышенности Среднего Поволжья отмечено 44 вида щелкунов, а для лесостепной провинции Высокого Заволжья – 23 вида [6]. Такое различие можно объяснить более обширными исследованиями авторов с применением некоторых других методик, помимо основной. Однако наши данные также позволяют сделать некоторые выводы.

На территории ГПЛЗ «Чулпан» и на прилегающих к нему участках в почвах зарегистрировано 15 видов щелкунов (табл. 2). Доминирующими среди них являются *Agriotes obscurus* (L., 1758), *Agriotes sputator* (L., 1758), *Dolopius marginatus* (L., 1758) и *Athous haemorrhoidalis* (F., 1801). Все эти виды характеризуются обширными ареалами и широкими экологическими нишами [34]. Фауна личинок щелкунов заказника представлена видами таежной и лесостепной зон (табл. 3).

В почвах обоих участков присутствует доля лесных видов. На территории ГПЛЗ «Чулпан» род *Selatosomus* представлен, в основном, видом *S. aeneus* (L., 1758). Вид *S. latus* (F., 1801) встречается крайне редко. На территории, окружающей заказник, в луговых почвах встречены оба эти вида (табл. 2). В почвах хозяйственно освоенных территорий первый вид является доминирующим лишь для березовой лесополосы, а для разнотравного луга отмечено наличие в почве другого вида. Такое распределение видов с разным преферентумом микроклиматических условий в близко расположенных друг к другу биотопах можно объяснить положением исследуемого участка на границе лесной и лесостепной зон [22].

По численности личинок щелкунов почвы под березовыми лесополосами на территориях с различной степенью хозяйственной освоенности заметно отличаются друг от друга (табл. 1). Сходные различия наблюдаются и для агроценозов. Этого нельзя сказать в отношении луговых сообществ и дубрав.

Численность проволочников в почвах агроценозов ГПЛЗ «Чулпан» в целом варьирует от 1 до 9.5 экз./м<sup>2</sup>. В почвах лесополос их количество редко превышает 6 экз./м<sup>2</sup>. Чуть больше их в лесных массивах: до 20 экз./м<sup>2</sup>. В понижениях мезорельефа, таких как склоны оврагов, обилие проволочников возрастает до 31.5 экз./м<sup>2</sup>, что объясняется особенностями их гигропреферендума.

Являясь преимущественными мезофилами, щелкуны и их личинки концентрируются на участках, граничащих с лесополосами, в нижних частях склонов и балок. При этом их обилие даже на территории заказника может достигать внушительных значений. В условиях ГПЛЗ «Чулпан» склоны оврагов являются прекрасными убежищами для щелкунов, аккумулируя довольно большие количества их личинок. Таким образом, в одной пробе, состоящей из 8 копок, можно обнаружить до 6 видов щелкунов.

Для территории, граничащей с заказником, соответствующие показатели значительно отличаются (табл. 1). Численность проволочника составляет от 25 экз./м<sup>2</sup> для овражно-балочной сети до 42 экз./м<sup>2</sup> для березовых лесополос. На участке вблизи с. Пановка численность личинок щелкунов в почвах значительно выше, чем в ГПЛЗ «Чулпан». В почвах под березовой лесополосой она достигает 53.5 экз./м<sup>2</sup>, в агроценозах – 40 экз./м<sup>2</sup>, на разнотравном лугу – 34 экз./м<sup>2</sup>. В то же время для естественной экосистемы дубово-липового леса, расположенного рядом, т.н. Светительская гора, этот показатель колеблется от 3 до 9 экз./м<sup>2</sup>, что согласуется с аналогичными данными в заказнике. Это возрастание обилия проволочников происходит в основном за счет растительных видов таких как *S. aeneus* (L., 1758), *S. latus* (F., 1801), *A. sputator* (L., 1758), которые в данном случае выступают как индикаторы нарушения естественной структуры почвенного покрова под воздействием хозяйственной деятельности человека.

Антропогенные факторы, как известно, могут также влиять и на пространственное распределение почвообитающих беспозвоночных. К тому же для личинок щелкунов в почве характерна высокая степень агрегированности. В результате этого в отдельной пробе может оказаться от нуля до 10 и более экземпляров. Поэтому ошибка средней иногда имеет большую величину (табл. 1). Столь грубая оценка подходит разве что для сравнения биотопов по общей численности мезофауны, где ее колебания не столь значительны, за исключением тех случаев, когда в силу каких-либо нарушений либо других особенностей биотопа получают разнородные данные.

Фауна личинок щелкунов ГПКЗ «Степной» представлена 13 видами (табл. 2). Среди них доминируют *A. obscurus* (L., 1758), *A. sputator* (L., 1758). Их относят к опасным вредителям сельскохозяйственных культур. Встречаются также в массе и лесостепные виды, такие как *S. latus* (F., 1801), *Hemicrepidius niger* (L., 1758), *Cardiophorus ebeninus* (Germar, 1824) (табл. 3).

Отмечено значительное количество общих с ГПЛЗ «Чулпан» видов. Преобладание фитотрофных видов щелкунов в почве является характерной чертой луговых местообитаний и сельскохозяйственных угодий. Обращает на себя внимание обнаружение характерных для лесостепной и степной зон весьма своеобразных личинок жуков-щелкунов надсемейства *Cardiophaginae*. Их можно встретить даже на почти лишенных растительности сухих склонах. На различных биотопах ГПКЗ «Степной» численность проволочников в почвах сильно варьирует.

Табл. 2  
Видовое разнообразие жуков-щелкунов по результатам почвенно-зоологических исследований в разных физико-географических провинциях Республики Татарстан

Надсемейства	Места проведения исследований		ГПДЗ «Чулан»								Окрестности с. Пановка					ГПКЗ «Степной»					
	поля	леса	леса	леса	леса	луга	луга	склоны оврагов	леса	луга	поля	леса	луга	поля	леса	луга	поля	леса	луга		
Агруринae						+	+	+							+++	+			++		
						+	+	+										+	+		
Dendrometrinae						+	+++	+++	+												
						+	+	++													
Elaterinae						+++	+++	+													
						+	+	+													
						+	+++	+++													
						+	++	+													
Melanotinae																					
Cardiophorinae																					
Negastriinae																					
						+															
Всего особей определено			104	35	112	108	240	63	94	21	131	109	62	254							
Количество проб			40	40	48	32	48	32	16	56	24	32	48	152							
Всего видов			3	5	8	6	11	7	2	4	4	6	7	9	10						
Количество видов в провинции			15															11			14

Табл. 3

Характеристика видов жуков-щелкунов, определенных по личиночным стадиям в ходе исследований

Виды	Трофо- группа	Характе- ристика ареала	Топиче- ский пре- ферендум	Ярус обита- ния
<i>Agrypnus murinus</i> (L., 1758)	х	Г п	лс по	пс пч
<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Oliv., 1790)	вс	Е т	лг	пч
<i>Limonius minutus</i> (L., 1758)	вс	ТП п	лс (лг)	пс пч
<i>Hemicrepidius niger</i> (L., 1758)	вс	ТП п	лс лг по	пс пч д
<i>Hemicrepidius hirtus</i> (Herbst, 1784)	вс	ТП б	лс лг по	пс пч
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F., 1801)	х	ТП б	лс лг по	пс пч
<i>Athous vittatus</i> (F., 1792)	х	ТП б	лс	пс пч
<i>Athous subfuscus</i> (Mull., 1764)	вс	ТП б	лс	пс пч
<i>Selatosomus aeneus</i> (L., 1758)	вс (ф)	ТП п	лс по	пс пч
<i>Selatosomus latus</i> (F., 1801)	ф	ВС	лс лг по	пч
<i>Selatosomus cruciatus</i> (F., 1801)	х	ЕО	лс	пс пч г
<i>Prosternon tessellatum</i> (L., 1758)	х	ТП б	лс	пс пч д
<i>Agriotes sputator</i> (L., 1758)	ф	ТП п	лс лг по	пс пч
<i>Agriotes lineatus</i> (L., 1767)	ф	Г п	лс лг по	пс пч
<i>Agriotes obscurus</i> (L., 1758)	ф	ТП п	лг по	пс пч
<i>Ampedus pomorum</i> (Herbst, 1784)	ф	ТП п	лс	д пс
<i>Dalopius marginatus</i> (L., 1758)	вс	ЕС б	лс	пс пч д
<i>Melanotus villosus</i> (Geofr., 1785)	х	ТП б	лс	д (пс пч)
<i>Dicronychus cinereus</i> (Herbst, 1784)	–	ЕА	лс	пс пч д
<i>Cardiophorus ebeninus</i> (Germar, 1824)	–	ЕА	лс	пч
<i>Oedostethus quadripustulatus</i> (F., 1792)	ф	ЦГ	лг	пч

Условные обозначения: Г – голарктический, Е – европейский, ТП – транспалеарктический, ВС – восточно-средиземноморский, ЕО – еврообский, ЕА – европейско-азиатский, ЕС – Европейско-Сибирский, ЦГ – циркумтемперантный, п – полизональный, б – бореальный, т – темперантный, х – хищник, ф – фитофаг, вс – всеядный, лс – лесной, по – полевой, лг – луговой, пс – подстилочный, пч – почвенный, д – в гнилой древесине, г – в грибах.

При сравнении населения личинок щелкунов в почвах территорий с разной степенью хозяйственного использования особых отличий не выявлено. Являясь мезофилами, проволочники проявляют приуроченность к интразональным ландшафтам, таким как балки, нижние части склонов, поймы рек.

Стоит отметить обнаружение весьма редкого вида *O. quadripustulatus* (F., 1792) на исследуемых особо охраняемых природных территориях. Этот вид приурочен в основном к поймам рек и мезофильным лугам. Нами он встречен под многолетними травами в Высокогорском районе и под пологом леса в Лениногорском районе в количестве 6 экз. в 2009 г. До настоящего времени только Алейникова с соавторами отмечали его для Среднего Поволжья. Возможно, в силу малых размеров (длина личинки до 8 мм) этот вид так редко нами отмечается.

### Заключение

Принимая во внимание вышесказанное, а также предыдущие исследования по данной теме, можно сделать следующие выводы. Сходные по экспозиции и

климатическим условиям элементы мезорельефа, расположенные на территориях с различной степенью антропогенной нагрузки, имеют различные численность и состав мезофауны почв. Жуки-щелкуны являются объектом удобным для мониторинга изменений физических свойств почвы под воздействием хозяйственной деятельности человека. Обнаруженные различия в численности почвенных личинок щелкунов, повреждающих растения на территориях с различной степенью антропогенного воздействия в Высокогорском районе РТ, в очередной раз подтверждают преимущества ландшафтно-адаптивного земледелия перед другими видами хозяйственного освоения территорий.

Выражаю особую благодарность аспиранту МГУ А.С. Просвинову за оказанную помощь в определении личинок щелкунов, а также сотрудникам лаборатории биомониторинга Т.А. Гордиенко и Р.А. Суходольской за содействие в сборе материала.

#### Литература

1. *Емец В.М.* Пространственно-временная динамика разнообразия животного населения почв на рекреационно используемых и заповедных лесных территориях: (на примере крупных почвенных беспозвоночных Усманского бора). – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2002. – 151 с.
2. *Bianchini C., Balin N.M., Candioto G., Cieslik L.F., Conceicao P.C.* Survey of micro, meso and macrofauna in the soil through the Serra da Mantiqueira pitfall method // *Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia*. – Fortaleza, Brazil, 2011. – P. 1–6.
3. *Saby N.P.A., Bellamy P.H., Morvan X., Arrouays D., Jones R.J.A., Verheijen F.G.A., Kibblewhite M.G., Verdoodt A., Üveges J.B., Freudenschuß A., Simota C.* Will European soil-monitoring networks be able to detect changes in topsoil organic carbon content? // *Glob. Change Biol.* – 2008. – V. 14, No 10. – P. 2432–2442.
4. *Turbé A., De Toni A., Benito P., Lavelle P., Lavelle P., Ruiz N., Van der Putten W.H., Labouze E., Mudgal S.* Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers. Bio Intelligence Service, IRD, and NIOO, Report for European Commission. – 2010. – URL: [http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/biodiversity\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/biodiversity_report.pdf), свободный.
5. *Гиляров М.С.* Диагностика и география почв в свете почвенно-зоологических исследований // *Усп. соврем. биол.* – 1949. – Т. 28, Вып. 3. – С. 339–353.
6. *Алейникова М.М.* Опыт эколого-фаунистического районирования щелкунов Среднего Поволжья // *Зоол. журн.* – 1962. – Т. 41, Вып. 7. – С. 1028–1040.
7. *Алейникова М.М.* Закономерности ландшафтного распределения почвенных беспозвоночных в Среднем Поволжье // *Зоол. журн.* – 1968. – Т. 47, Вып. 7. – С. 1022–1034.
8. *Алейникова М.М.* Почвенная фауна различных ландшафтов Среднего Поволжья // *Почвенная фауна Среднего Поволжья*. – М.: Наука, 1964. – С. 5–51.
9. *Алейникова М.М.* Почвообитающие беспозвоночные различных типов леса в Среднем Поволжье // *Материалы по фауне и экологии почвообитающих беспозвоночных*. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. – С. 3–97.
10. *Долин В.Г.* Определитель личинок жуков-щелкунов фауны СССР. – Киев: Урожай, 1978. – 126 с.
11. *Утробина Н.М.* Жуки-щелкуны Татарской АССР и их вредоносное значение для сельского хозяйства: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Горький, 1956.



12. Утробина Н.М. Влияние удобрений и гексахлорана на численность и видовой состав почвообитающих беспозвоночных в серой лесной почве под кукурузой // Материалы по фауне и экологии почвообитающих беспозвоночных. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. – С. 162–175.
13. Балугев В.К. Elateridae Ивановского района // К познанию фауны и флоры Ивановской области: Сб. науч. работ. – Иваново, 1961. – Вып. 1. – С. 72–75.
14. Jansson R.K., Lecrone S.H. Evaluation of food baits for pre-plant sampling of wireworms (Coleoptera: Elateridae) in potato fields in southern Florida // Florida Entomol. – 1989. – V. 72, No 3. – P. 503–510.
15. Hall D.G. Stand and yield losses in sugarcane caused by the wireworm *Melanotus communis* (Coleoptera: Elateridae) infesting plant cane in Florida // Florida Entomol. – 1990. – V. 73, No 2. – P. 298–302.
16. Cherry R., Stansy P. Abundance and spatial distribution of wireworms (Coleoptera: Elateridae) in Florida sugarcane fields on muck versus sandy soils // Florida Entomol. – 2008. – V. 91, No 3. – P. 383–387.
17. Steffey K.L., Gray M.E. Should we expect more from wireworms, white grubs, grape colaspis et al. in the future? / Proceedings of the Illinois Crop Protection Technology Conference. – University of Illinois Extension, Urbana-Champaign, 2000. – P. 42–50.
18. Мельниченко А.Н. Полезащитные лесополосы степного Заволжья и воздействие их на размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства. – М.: Изд-во Моск. о-ва испытателей природы, 1949. – 360 с.
19. Алейникова М.М., Утробина Н.М. Почвенная фауна полезащитных лесных насаждений в Татарской АССР // Изв. Казан. филиала АН СССР. Сер. биол. науки. – 1953. – № 4. – С. 69–112.
20. Алейникова М.М. Животное население почв и его изменение под влиянием антропогенных факторов // Pedobiologia. – 1976. – Bd. 16. – S. 195–205.
21. Altieri M.A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems // Agric. Ecosyst. Environ. – 1999. – V. 74, No 1–3. – P. 19–31.
22. Ступишин А.В. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья. – Казань: Изд-во Казан ун-та, 1964. – 197 с.
23. Мильков Ф.Н. Среднее Поволжье: физико-географическое описание. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – 255 с.
24. Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Республики Татарстан. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 496 с.
25. Государственный реестр особо охраняемых природных территорий в Республике Татарстан. – Казань: Идел-Пресс, 2007. – 408 с.
26. Пухачев А.П., Изотова Т.Е., Шафигуллина С.М., Жеребцов А.К., Санаев Е.А., Копитов В.Д. К изучению энтомофауны овражно-балочных систем и противоэрозионных лесонасаждений кп. «Чулпан» Высокогорского района Республики Татарстан // Защита растений и охрана природы в Татарстане. – Казань: Матбугат йорты, 2000. – Вып. 6. – С. 168–172.
27. Галямутдинов Х.Х. Государственный природный заказник «Степной» – резерват редких растений // Вестн. Елабуж. гос. пед. ун-та. – 2009. – Вып. 2. – С. 153–157.
28. Определитель обитающих в почве личинок насекомых / Под общ. рук. М.С. Гиляров. – М.: Наука, 1964. – 921 с.
29. Гурьева Е.Л. Жуки-щелкуны (Elateridae). Подсемейство Elaterinae. Трибы Megapenthini, Physorhinini, Ampedini, Elaterini, Pomachiliini. – Л.: Наука, 1979. – 453 с.

30. Гурьева Е.Л. Жуки-щелкуны (Elateridae). Подсемейство Athoinae. Триба Stenicerini. – Л.: Наука, 1989. – 295 с.
31. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. – М.: Наука, 1965. – 275 с.
32. Hammer O. Past – RAlaecological Statistics. Ver. 2.17. – 2013. – URL: <http://folk.uio.no/ohammer/past>, свободный.
33. Сабанцев Д.Н., Суходольская Р.А., Гордиенко Т.А. Особенности структуры населения почвенной мезофауны ГПКЗ «Степной» // Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования: Сб. материалов III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. – Нижний Тагил, 2010. – Ч. 2. – С. 159–162.
34. Стриганова Б.Р., Емец В.М. Закономерности пространственно-временной динамики разнообразия почвенной мезофауны (на примере жуков-щелкунов Elateridae, Coleoptera) // Изв. РАН. Сер. биол. – 1998. – № 6. – С. 717–724.

Поступила в редакцию  
15.04.13

---

**Сабанцев Дмитрий Николаевич** – младший научный сотрудник лаборатории биомониторинга, Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, г. Казань, Россия.

E-mail: [sabantsev.ipen@gmail.com](mailto:sabantsev.ipen@gmail.com)

\* \* \*

#### CLICK BEETLE LARVAE IN SOILS OF PROTECTED AND RECLAIMED AREAS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

*D.N. Sabantsev*

Since there are few studies on the influence of human economic activity on soil biota, the investigation of its biodiversity is of great importance. Using the example of wireworms (Coleoptera, Elateridae), widely found in soil fauna, we show a positive effect of the moderate use of natural resources on soil biota. The number of click beetle larvae in actively used areas increases noticeably, which has a negative effect on the ecosystem's safety. Based on the literature data on the click beetle fauna in the Middle Volga Region and the adjacent areas, we give a brief description of the found species.

**Keywords:** soil mesofauna, click beetles, wireworms, protected area, anthropogenic impact, soil biota.

#### References

1. Emets V.M. Spatio-temporal dynamics of soil animal diversity in recreationally used and conservation forest areas (using the example of big soil invertebrates of the Usmanskii pine forest). Voronezh, Voronezh. Gos. Univ., 2002, 191p. (In Russian)
2. Bianchini C., Balin N.M., Candiotta G., Cieslik L.F., Conceicao P.C. Survey of micro, meso and macrofauna in the soil through the Serra da Mantiqueira pitfall method. *Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia*, Fortaleza, Brazil, 2011, pp. 1–6.
3. Saby N.P.A., Bellamy P.H., Morvan X., Arrouays D., Jones R.J.A., Verheijen F.G.A., Kibblewhite M.G., Verdoort A., Üveges J.B., Freudenschuß A., Simota C. Will European soil-monitoring networks be able to detect changes in topsoil organic carbon content? *Glob. Change Biol.*, 2008, vol. 14, no. 10, pp. 2432–2442.
4. Turbè A., De Toni A., Benito P., Lavelle P., Lavelle P., Ruiz N., Van der Putten W.H., Labouze E., Mudgal S. Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers. *Bio Intelligence Service, IRD, and NIOO, Report for European Commission*, 2010. Available at: [http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/biodiversity\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/biodiversity_report.pdf).

5. Gilyarov M.S. Diagnosis and geography of soils in the light of soil and zoological investigations. *Uspekhi sovremennoi biologii*, 1949, vol. 28, no. 3, pp. 339–353. (In Russian)
6. Aleinikova M.M. An experience of ecological and faunistic zoning of click beetles from the Middle Volga Region. *Zool. Zh.*, 1962, vol. 41, no. 7, pp. 1028–1040. (In Russian)
7. Aleinikova M.M. The patterns of landscape distribution of soil invertebrates in the Middle Volga Region. *Zool. Zh.*, 1968, vol. 47, no. 7, pp. 1022–1034. (In Russian)
8. Aleinikova M.M. Soil fauna of various landscapes in the Middle Volga Region. *Pochvennaya fauna Srednego Povolzhya* [Soil Fauna of the Middle Volga Region]. Moscow, Nauka, 1964, pp. 5–51. (In Russian)
9. Aleinikova M.M. Terricolous invertebrates from forest of different types in the Middle Volga Region. *Materialy po faune i ekologii pochvoobitayuschikh bespozvonochnykh* [Materials on the Fauna and Ecology of Terricolous Invertebrates]. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1968, pp. 3–97. (In Russian)
10. Dolin V.G. Identification Guide of Click Beetle Larvae of the Fauna of the USSR. Kiev, Urozhai, 1978. 126 p. (In Russian)
11. Utrobina N.M. Click Beetles of the Tatar ASSR and Their Pestilent Effect for Agriculture. Extended Abstract of the Cand. Biol. Sci. Diss. Gorky, 1956. (In Russian)
12. Utrobina N.M. Effect of fertilizers and hexachlorane on the abundance and species composition of soil invertebrates in gray forest soil under maize. *Materialy po faune i ekologii pochvoobitayuschikh bespozvonochnykh* [Materials on the Fauna and Ecology of Terricolous Invertebrates]. Izd. Kazan. Univ., 1968. pp. 162–175. (In Russian)
13. Baluev V.K. Elateridae of the Ivanovo Region. *K poznaniyu flory i fauny Ivanovskoi oblasti: Sb. nauch. rabot* [Towards the cognition of the flora and fauna of the Ivanovo Region: Collection of sci. papers]. Ivanovo, 1961, no. 1, pp. 72–75. (In Russian)
14. Jansson R.K., Lecrone S.H. Evaluation of food baits for pre-plant sampling of wireworms (Coleoptera: Elateridae) in potato fields in southern Florida. *Florida Entomol.*, 1989, vol. 72, no. 3, pp. 503–510.
15. Hall D.G. Stand and yield losses in sugarcane caused by the wireworm *Melanotus communis* (Coleoptera: Elateridae) infesting plant cane in Florida. *Florida Entomol.*, 1990, vol. 73, no. 2, pp. 298–302.
16. Cherry R., Stansy P. Abundance and spatial distribution of wireworms (Coleoptera: Elateridae) in Florida sugarcane fields on muck versus sandy soils. *Florida Entomol.*, 2008, vol. 91, no. 3, pp. 383–387.
17. Steffey K.L., Gray M.E. Should we expect more from wireworms, white grubs, grape colaspis et al. in the future? *Proceedings of the Illinois Crop Protection Technology Conference*, University of Illinois Extension, Urbana-Champaign, 2000, pp. 42–50.
18. Melnichenko A.N. Forest shelter belts of the steppe trans-Volga region and their influence on the reproduction of animals, useful or harmful for agriculture. Moscow, Izd. Mosk. o-va ispytatelei prirody, 1949. 360 p. (In Russian)
19. Aleinikova M.M., Utrobina N.M. Soil fauna of shelter forest rangers in the Tatar ASSR. *Izv. Kazanskogo Filiala Acad. Nauk. SSSR. Seriya Biologicheskie Nauki*, 1953, no. 4, pp. 69–112. (In Russian)
20. Aleinikova M.M. Animal population of soils and its change under the influence of anthropogenic factors. *Pedobiologia*, 1976, Bd. 16, pp. 195–205. (In Russian)
21. Altieri M.A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 1999, vol. 74, nos. 1–3, pp. 19–31.
22. Stupishin A.V. Physical-Geographical Zoning of the Middle Volga Region. Kazan: Izd. Kazan. Univ., 1964. 197 p. (In Russian)
23. Milkov F.N. The Middle Volga Region: Physical and Geographical Description. Moscow, Izd. Akad. Nauk SSSR, 1953. 255 p. (In Russian)
24. Bakin O.V., Rogova T.V., Sitnikov A.P. Vascular Plants of the Republic of Tatarstan. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 2000. 496 p. (In Russian)
25. State Register of Specially Protected Natural Areas in the Republic of Tatarstan. Kazan, Izd. Idel-Press, 2007. 408 p. (In Russian)

26. Pukhachev A.P., Izotova T.E., Shafigullina S.M., Zherebtsov A.K., Sapaev E.A., Kopitov V.D. Towards the study of the entomofauna of ravine-beam systems and soil-saving forests plantations of the "Chulpan" collective enterprise in the Vysokogorskii Area of the Republic of Tatarstan. *Zaschita rastenii i okhrana prirody v Tatarstane* [Plant Protection and nature Conservation in Tatarstan]. Kazan: Izd. Matbugat Iorty, 2000, vol. 6, pp. 168–172. (In Russian)
27. Galyamutdinov Kh.Kh. "Stepnoi" State Nature Sanctuary as a reservation of rare plants. *Vestn. Elabuzhskogo Pedagogicheskogo Universiteta*, 2009, vol. 2, pp. 153–157. (In Russian)
28. Gilyarov M.S. (Ed.). Identification Guide of Terricolous Insect Larvae. Moscow, Nauka, 1964. 921 p. (In Russian)
29. Gureva E.L. Click Beetles (Elateridae). Subfamily Elaterinae. Tribes Megapenthini, Physorhini, Ampedini, Elaterini, and Pomochini. Leningrad, Nauka, 1979. 453 p. (In Russian)
30. Gureva E.L. Click Beetles (Elateridae). Subfamily Athoinae. Tribe Ctenicerini. Leningrad, Nauka, 1989. 295 p. (In Russian)
31. Gilyarov M.S. Zoological Method of Soil Diagnostics. Moscow, Nauka, 1965. 275 p. (In Russian)
32. Hammer O. Past – PAlaecological STatistics, Ver. 2.17, 2013. Available at: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
33. Sabantsev D.N., Sukhodolskaya R.A., Gordienko T.A. Structural features of the soil mesofauna population of the "Stepnoi" State Nature Complex Reserve. *Biologicheskie sistemy: ustoychivost, printsipy i mekhanizmy funktsionirovaniya: Sb. materialov III Vseros. Nauch.-prakt. konf. s mezhdunarodnym uchastiem* [Biological Systems: Stability, Principles, and Functioning Mechanisms: Proc. III All-Russian sci.-pract. conf. with international participants]. Nizhny Tagil, 2010, Part 2, pp. 159–162. (In Russian)
34. Striganova B.R., Emets V.M. Patterns of spatiotemporal dynamics of soil mesofauna diversity, (using the example of click beetles Elateridae, Coleoptera). *Izv. Akad. Nauk. Biol.*, 1998, no. 6, pp. 717–724. (In Russian)

Received  
April 15, 2013

---

**Sabantsev Dmitrii Nikolaevich** – Junior Research Fellow, Laboratory of Biomonitoring, Institute for the Problems of Ecology and Exploration of Mineral Resources, Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia.

E-mail: [sabantsev.ipen@gmail.com](mailto:sabantsev.ipen@gmail.com)