

УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ СТЕПИ  
*INSTITUTION OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
THE URAL BRANCH  
INSTITUTE OF STEPPE*

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
*RUSSIAN FOUNDATION FOR BASIC RESEARCH*

**СТЕПИ  
СЕВЕРНОЙ  
ЕВРАЗИИ**

материалы  
пятого  
международного  
симпозиума

materials of the  
fifth international  
symposium

**STEPPE  
OF NORTHERN  
EURASIA**



ОРЕНБУРГ • 2009 • ORENBURG

УДК 001  
ББК 72.4(2Рос)712  
С – 79

**Степи Северной Евразии: материалы V международного симпозиума**  
/под научной редакцией члена-корреспондента РАН А. А. Чибилёва. — Оренбург:  
ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2009. — 776 с.

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

член-корреспондент РАН А. А. Чибилёв (председатель)  
д.г.н. С. В. Левыкин  
к.г.н. В. М. Павлейчик  
к.б.н. Н. О. Кин  
к.б.н. П. В. Дебело  
к.и.н. С. В. Богданов  
к.г.н. О. А. Грошева  
к.б.н. О.Г. Калмыкова  
к.б.н. Е. В. Барбазюк  
Т.Н. Савинова

В сборник включены материалы, представленные на V международном симпозиуме «Степи Северной Евразии». В работах охвачены наиболее важные проблемы развития устойчивого сельского хозяйства в степях Северной Евразии, экологической реставрации природного разнообразия степей, инвентаризации степных эталонов, в т.ч. вторичных степей постцелинного пространства и отражены результаты научных исследований в ведущих центрах степеведения. Публикации, включенные в сборник, стали основой для формирования тематических направлений и круглых столов симпозиума. При проведении V международного симпозиума обсуждались основные проблемы развития фундаментальных исследований и пути решения задач, связанных с охраной, экологической реставрацией и оптимизацией использования степных ландшафтов Северной Евразии.

ISBN

Учреждение Российской академии наук  
Институт степи Уральского отделения РАН,  
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11  
Тел.: (3532) 77-44-32; 77-62-47  
Факс (3532) 77-44-32  
E-mail: orensteppe@mail.ru  
www.orensteppe.ru

**Сборник издан при финансовой поддержке РФФИ (проект № 09-05-06017-г)**

© Учреждение Российской академии наук Институт степи УрО РАН, 2009  
© ООО «ИЦП Оренбургской области», 2009

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЭЛАТЕРИД СТЕПНЫХ БИОЦЕНОЗОВ УРАЛА

**С.Д. Середюк**

Институт экологии растений  
и животных УрО РАН  
(Россия, г. Екатеринбург, ecom@sipae.uran.ru)

Степные ландшафты характеризуются семиаридным климатом с относительно высокой теплообеспеченностью, низким увлажнением и ясно выраженными признаками континентальности [6]. На Урале степи получили развитие в юго-восточных и южных районах, занимая мелкосопочные и горно-грядовые массивы, возвышенные увалистые подгорные равнины, пластовые равнины или сырты, обширные пространства Зауральского пенеблена и межгорные депрессии с мощной толщей осадочных пород, развиваясь в условиях континентального климата с теплым летом и морозной зимой [7].

Жуки-щелкуны (сем. Elateridae) — одно из многочисленных семейств жесткокрылых, насчитывающее более 12 000 видов [12], широко представлены во всех ландшафтных зонах Урала, являясь одним из важных компонентов биогеоценозов. Их личинки (проволочники) в большом количестве заселяют различные типы почв, подстилку и гнилую древесину. Многие являются весьма значимыми вредителями сельскохозяйственных культур. В то же время ряд видов по трофической специализации относится к хищникам, уничтожая яйца, личинок и куколок вредных почвообитающих насекомых, существенно влияя на численность беспозвоночных, населяющих эти субстраты. Благодаря тому, что они являются массовым компонентом почвенной энтомофауны, проволочники играют существенную роль в почвообразовательных процессах [2, 5, 4]. Для обоснования экономически оправданных мер борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур необходимо иметь представление о видовом составе, демографии и трофических предпочтениях щелкунов [5]. Это группа термо- и мезофильная, процветающая в регионах с высокой влаго- и теплообеспеченностью. В степных и пустынных ландшафтах щелкуны населяют преимущественно мезофитные местообитания [3]. Особый интерес представляет изучение элатеридофауны уральских степей, как зоны контакта и взаимопроникновения европейской, сибирской и центральноазиатской фауны.

Исследования проводились в 2007–2008 годах в различных степных биотопах Урала. В анализ также включены коллекционные материалы музея Института экологии растений и животных УрО РАН.

На Урале степная элатеридофауна представлена 24 видами, относящимися к пяти подсемействам: *Agrypninae*, *Elaterinae*, *Dendrometrinae*, *Cardiophorinae*, *Melanotinae*. Ядро фауны образуют степные виды, широко распространенные в Палеарктике: *Selatosomus latus* F., *Cardiophorus atramentarius* Er., *Cardiophorus discicollis* Herbst., *Agriotes sputator* L., *Agriotes lineatus* L.

Соотношение их и степень доминирования меняются в зависимости от типа ландшафта. Уральская горная страна и ее южная часть характеризуются большим увлажнением западного склона в отличие от восточного, что связано с географическим положением Урала, который расположен на пути западных влагоносных воздушных масс, и с развитием восходящих потоков, конденсационных процессов в воздушных массах при подходе их к Уралу. Это определяет высокую барьерную роль Урала, связанную с уже упомянутой разницей в большем увлажнении западного и восточного склонов, что приводит к отклонению широтного простирания ландшафтных зон и подзон с западной стороны к югу, а на восточном склоне — к северу [11, 1]. Смещение зональных границ приводит к тому что на одной и той же широте по одну сторону Урала у подножия его западного склона находится граница его южной лесостепи и северной степи, а по другую, в Зауралье, — граница типичной и южной степи [1].

Эти различия находят свое яркое выражение в сравнении структуры сообществ жуков-щелкунов степных биотопов западного и восточного склонов (рис. 1, 2).

Видовое богатство степных ландшафтов западного склона выше, чем восточного (отмечено 20 видов элатерид пяти подсемейств и 13 видов, относящихся к четырем подсемействам, соответственно). Это подтверждается и значениями индекса видового богатства Маргалефа (3,35 и 2,21 соответственно). Индекс видового разнообразия - индекс Шеннона, описывающий разнообразие как части сообщества, попавшей в выборку, так и оставшейся за ее пределами [8, 10] и не зависящий от размера проб также выше для западного склона (2,025 и 1,854). В то же время индекс Симпсона, придающий больший вес обычным видам [9], имеет почти равные значения для западного и восточного склонов (1,28 и 1,26, соответственно).

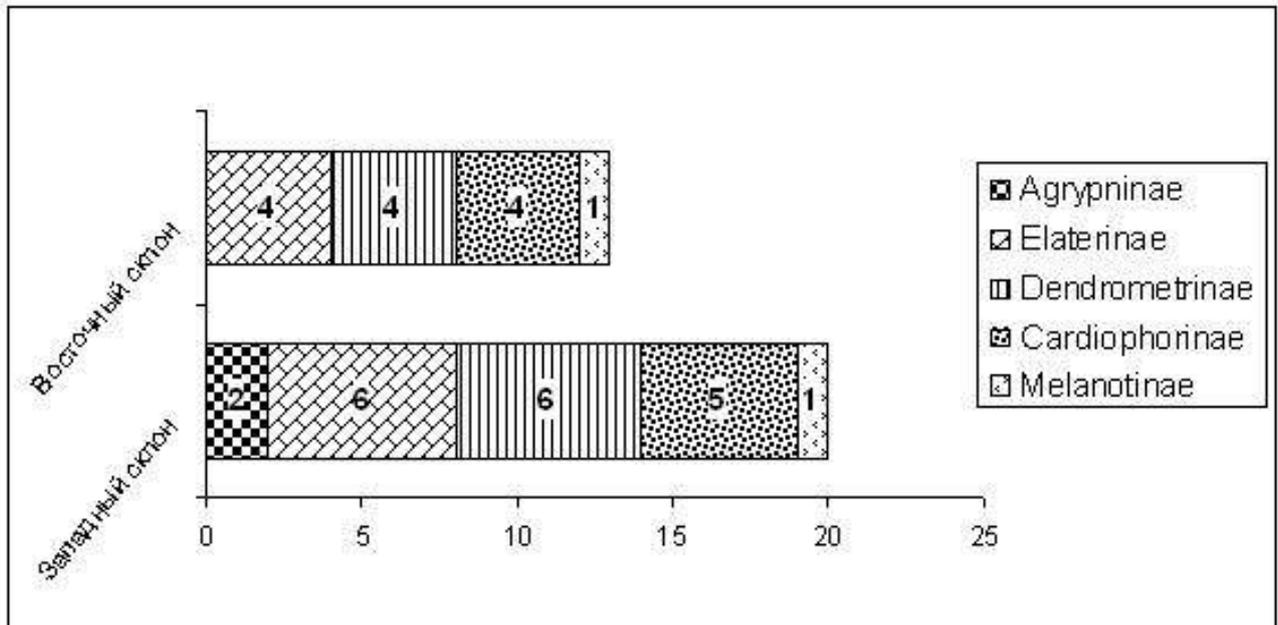


Рисунок 1. Количество видов разных подсемейств Elateridae.

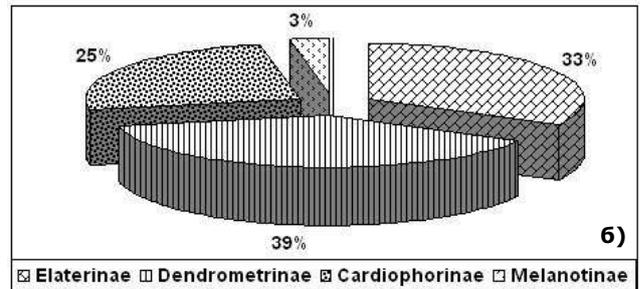
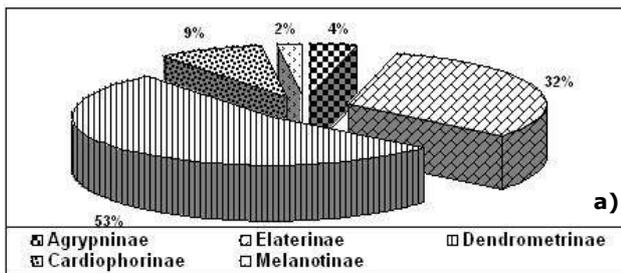


Рисунок 2. Соотношение численности разных подсемейств элатерид (а – западного, б- восточного склонов Урала).

Из рисунка 2 видно, что по сравнению с западным, в степных биотопах восточного склона выше доля подсемейства *Cardiophorinae*, виды которого являются типичными обитателями степных и полупустынных ландшафтов. Доля подсемейства *Dendrometrinae*, в котором широко представлен спектр лесных и лесостепных видов, напротив, значительно снижается.

Степные ландшафты Урала как по фитоценотической составляющей, так и по составу элатеридофауны неоднородны. Распределение щелкунов по различным стадиям имеет свои специфические особенности.

На Среднем Урале степная растительность, имеющая злаково-разнотравный и ковыльно-разнотравный облик, занимает опушки лесов и покатые склоны гряд. В южной части на склонах наиболее благоприятных экспозиций отмечены фрагменты горных степей (Макунина). Здесь доминируют виды *Prosternon tessellatum* L., *Agriotes lineatus* L., *Limonius minutus* L., *Selatosomus*

*aeneus* L. По поймам рек проникают мезофильные виды *Dalopius marginatus* L. и *Agriotes obscurus* L.

Для разнотравно-типчаковых, разнотравно-ковыльно-типчаковых и польнно-типчаковых ассоциаций Южного Урала доминирующими видами элатерид являются *Selatosomus latus* F. (до 63-80%), *Agriotes sputator* L. (12-40%). Из видов рода *Cardiophorus* в наибольшем количестве встречается *C. atramentarius* Er. (5-27%). Кроме того, достаточно часто встречаются *Cardiophorus rufipes* Goeze., *Cardiophorus discicollis* Herbst., *Agriotes lineatus* L., *Dicronychus equiseti* Herbst., *Dicronychus rubripes* Germ.

На юге Южно-Зауральской провинции, где распространены разнотравно-ковыльные и ковыльно-типчаковые степи, степные участки с сухим микроклиматом также занимают прежде всего *Selatosomus latus* F. и *Cardiophorus atramentarius* Er.

Особенности рельефа и географическое положение Мугоджар обусловили крайне небольшое увлажнение поверхности и высокую континентальность, которая также как и на Южном Урале определяется преобладанием в течение всего года антициклональной погоды. Высотная зональность выражена крайне слабо. В спектре высотной зональности доминирует горно-степная зона, занимающая почти всю территорию Мугоджар ([7]. Элатеридофауна Мугоджар изучена относительно слабо. Для Западно-Мугоджарской провинции, растительность которой представлена ковыльно-разнотравными, ковыльно-полянными, чернополянными и биюргуновыми ассоциациями, единично отмечены виды *Aeolosomus rossi* Germ., обитающий под камнями и в речных выбросах, и *Aeoloides griseus* Germ.

В Центрально-Мугоджарской провинции и Восточно-Мугоджарской провинции доминируют *Selatosomus latus* F. и виды рода *Agriotes*. Однако для более полной характеристики фауны этого региона требуется дальнейшее изучение.

На интразональных лугах, приуроченных к поймам рек и низким надпойменным террасам с пышной мезофитной растительностью, встречаются виды щелкунов, характерные не только для степной, но и для лесостепной и даже таежных подзон. Такие группировки включают виды щелкунов всех вышеуказанных подсемейств. Так, подсемейство *Agrypninae* представлено видом *Agrypnus murinus* L.; подсемейство *Elaterinae* представлено видами, связанными в своем развитии с древесной растительностью *Ampedus romorum* Herbst., *A. sanguinolentus* Schrank., *A. romonae* Steph., *A. praeustus* F., злаковыми щелкунами *Agriotes obscurus* L., *Agriotes lineatus* L., *Agriotes sputator* L., лесным видом *Dalopius marginatus* L. и видом *Synaptus fliformis* F., встречающегося в пойменных ассоциациях реки Урал, отличающихся повышенной влажностью; подсемейство *Dendrometrinae* представлено лесными и лесостепными видами *Selatosomus aeneus* L., *S. nigricornis* Panz., *Prosternon tessellatum* L., развивающимся в древесине *Denticollis linearis* L. и степным *Selatosomus latus* F.; подсемейство *Cardiophorinae* представлено более ксерофитными видами родов *Cardiophorus* и *Dicronychus*.

В трофической структуре комплексов щелкунов, обитающих в степной зоне Урала, доминируют многоядные фитофаги (до 70%) и сапрофаги (до 15%).

При высокой численности личинок щелкунов в агроценозах степной зоны, следует отметить бедность их

видового состава. В агроценозах Урала, занимающих значительную часть всех степных ландшафтов, супердоминирование отмечено для видов *Selatosomus latus* F., *Agriotes lineatus* L., и *Agriotes sputator* L., являющихся одними из основных вредителей сельскохозяйственных культур.

Таким образом, высокое разнообразие условий степных ландшафтов Уральской горной страны приводит к высокой неравномерности в распределении элатерид. Некоторые виды, преимущественно злаковые щелкуны рода *Agriotes*, заселяют более увлажненные участки с развитым травяным покровом, по сравнению с кардиофоринами, занимающими более возвышенные и сухие станции. Эврибионтные личинки и имаго *Selatosomus latus* F. заселяют все растительные ассоциации, снижая численность в станциях с менее развитым растительным покровом. Различия в гидротермических условиях степей восточного и западного склонов Урала определяют специфику их элатеридокомплексов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ—Урал, проект № 07-04-96107.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геоэкологические проблемы степного региона / Под ред. чл.-корр. РАН А.А. Чибилева. — Екатеринбург: УрО РАН, 2005. — 378 с.
2. Гиляров М.С. Почвенные беспозвоночные как показатели особенностей почвенного и растительного покрова лесостепи / М.С. Гиляров // Тр. Центр.-Чернозем. госзаповедника. — 1960. — Т. 5. — С. 283—320.
3. Гурьева Е.Л. Щелкуны / Е.Л. Гурьева // Биокомплексные исследования в Казахстане. — Л.: Наука, 1969. — Ч. III. — С. 396—398.
4. Гурьева Е.Л. Жуки — щелкуны (Elateridae). Подсемейство Athoinae. Триба Stenicerini / Е.Л. Гурьева. — Л.: Наука, 1989. — 295 с. — (Фауна СССР. Нов. сер., № 136. Жесткокрылые; Т.12, вып.3).
5. Долин В.Г. Определитель личинок жуков-щелкунов фауны СССР / В.Г. Долин. — Киев: Урожай, 1978. — 126 с.
6. Исаченко А. Г. Экологическая география России / А.Г. Исаченко. — СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. 2001. — 328 с.
7. Макунина А.А. Ландшафты Урала / А.А. Макунина — М.: Изд-во МГУ, 1974. — 158 с.
8. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. — М.: Мир, 1992. — 184 с.

9. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. М.: Мир, 1986. — Т.2. — 376 с.
10. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. — М.: Наука, 1982. — 287 с.
11. Чикишев А.Г. Физико-географическое районирование Урала / А.Г. Чикишев // Проблемы физической географии Урала. — М., 1966. — С. 7–84.
12. Tarnawski D. Sprezykowate (Coleoptera, Elateridae). 1. Agrypninae, Negastrinae, Dimiinae i Athoinae. Fauna Polski / D. Tarnawski. — Warszawa, 2000. — 401 p.