

## ЭЛАТЕРИДОФАУНА СТЕПНЫХ БИОЦЕНОЗОВ УРАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

**Проанализированы фаунистические особенности видовых комплексов жуков-щелкунов ряда степных биотопов Урала. Определены видовой состав и структура доминирования их сообществ. Показано, что различия в увлажнении западного и восточного склонов Уральской горной страны приводят к большему видовому богатству и видовому разнообразию элатеридофауны западного склона.**

**Ключевые слова:** жуки-щелкуны, степные ландшафты, видовое разнообразие, структура доминирования.

Степи представляют собой особые ландшафты умеренного пояса, характеризующиеся безлесьем водоразделов с господством сообществ засухо- и морозоустойчивой многолетней травянистой, преимущественно разнотравно-злаковой и злаковой растительности [21]. Степные ландшафты отличаются семиаридным климатом с относительно высокой теплообеспеченностью, низким увлажнением и ясно выраженными признаками континентальности [12]. 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 [13]. Южная граница уральских степей определяется северной границей Мугоджар, а в Зауралье – верховьями рр. Иргица, Улькюяка и Тургая [22]. Степные сообщества Урала в значительной степени подверглись существенной пастбищной деградации и другим типам антропогенной трансформации [7, 21]. В связи с этим растет актуальность выявления и изучения биоразнообразия сохранившихся нативных степных сообществ на всей территории Уральской горной страны, одним из важных компонентов которых являются жуки-щелкуны (сем. Elateridae) – обширное семейство жесткокрылых, насчитывающее более 12 000 видов [24]. Определенная часть представителей этого семейства становится вредителями в обедненных и монокультурных растительных сообществах. В то же время ряд видов по трофической специализации относится к хищникам, уничтожая яйца, личинок и куколок вред-

ных почвообитающих насекомых, существенно влияя на численность беспозвоночных, населяющих эти субстраты. Благодаря тому, что они являются массовым компонентом почвенной энтомофауны, личинки их (проволочники) играют существенную роль в почвообразовательных процессах [6, 11, 10].

Для обоснования экономически оправданных мер борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур необходимо иметь представление о видовом составе, демографии и трофических предпочтениях щелкунов [11]. Элатериды – термо- и мезофильная группа, процветающая в регионах с высокой влаго- и теплообеспеченностью. В степных и пустынных ландшафтах щелкуны населяют преимущественно мезофитные местообитания [8].

Видовой состав щелкунов сопредельных с Уралом территорий достаточно полно изучен [19, 20, 16, 17], в то время как работы по элатеридофауне степей Уральской горной страны фрагментарны [1, 8].

### Материалы и методы

Исследования проводились в 2007–2009 годах в различных степных, остепненных и интразональных биотопах Среднего, Южного Урала и в Мугоджарах. Материал собран в Башкирии (Баймакский, Зианчуринский, Мелеузовский, Салаватский, Стерлитамакский, Учалинский, Хайбуллинский, Кугарчинский, Белебеевский, Архангельский районы), в Оренбургской области (Гайский, Беляевский, Кувандыкский, Саракташский, Соль-Илецкий, Сакмарский районы, Айтуарская степь, Губерлинские горы), в Челябинской области (Агаповский, Верхнеуральский, Кизильский, Брединский, Катав-Ивановский районы), в Казахстане

(Эмбинский и Мугалжарский районы Актюбинской области). В анализ также включены коллекционные материалы ЗИН РАН (Санкт-Петербург), музея Института экологии растений и животных УрО РАН (Екатеринбург) и материалы, любезно предоставленные автору коллегами. Сборы проводились кошением энтомологическим сачком и стандартным методом почвенных раскопок с последующей ручной разборкой [5]. Собрано и определено 911 экземпляров щелкунов.

### Результаты и обсуждения

На Урале степная элатеридофауна представлена 35 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., *C. discicollis* Herbst., *Agriotes sputator* L., *A. lineatus* L.

Степные ландшафты Урала как по фитоценотической составляющей, так и по составу элатеридофауны неоднородны. Распределение

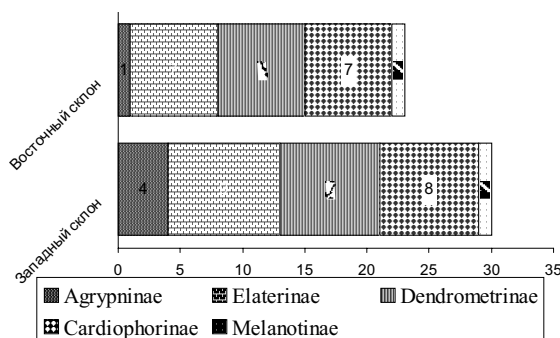


Рисунок 1. Количество видов разных подсемейств Elateridae

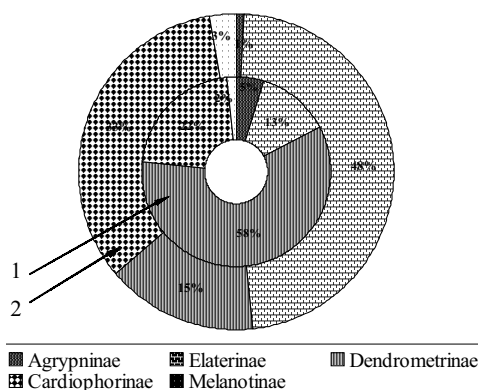


Рисунок 2. Соотношение численности разных подсемейств элатерид (1 – западного, 2 – восточного склонов).

щелкунов по различным станциям имеет свои специфические особенности. 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. Это определяет высокую барьерную роль Урала, связанную с уже упомянутой разницей в увлажнении западного и восточного склонов, что приводит к отклонению широтного простиранья ландшафтных зон и подзон с западной стороны к югу, а на восточном склоне – к северу [23, 4]. 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 [4].

Эти различия находят свое яркое выражение в сравнении структуры сообществ жуков-щелкунов степных биотопов западного и восточного макросклонов (рис. 1, 2). Видовое богатство степных ландшафтов западного склона выше, чем восточного (отмечено 30 и 23 вида элатерид соответственно). Это подтверждается и значениями индекса видового богатства Маргалефа (4,43 и 3,69 соответственно). Индекс видового разнообразия – индекс Шеннона, описывающий разнообразие как части сообщества, попавшей в выборку, так и оставшейся за ее пределами [14, 18] и не зависящий от размера проб, также выше для западного склона (2,25 и 2,01). В то же время индекс Симпсона, придающий больший вес обычным видам [15], имеет почти равные значения для западного и восточного склонов (0,78 и 0,82 соответственно). По сравнению с западным (рис. 2) в степных ассоциациях восточного макросклона доля подсемейства Dendrometrinae, в котором широко представлен спектр лесных и лесостепных видов, значительно снижается.

Среди видов этого подсемейства наиболее многочислен широко распространенный степной *S. latus* F. (66% на западном и 79% на восточном склонах), личинки которого являются одними из самых значительных вредителей (рис. 3). Личинки и имаго *S. latus* F. заселяют все растительные ассоциации, снижая численность только в станциях, где растительный покров слабо развит

или нарушен. 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. Так, на западном склоне высоки доли неморальных видов *Athous haemorrhoidalis* F. (12%) и *Limonius minutus* L. (11%), снижаясь на восточном склоне до 3% и 2% соответственно. Кроме того, подсемейство Dendrometrinae представлено лугово-лесными видами *Selatosomus aeneus* L., *Prosternon tessellatum* L. и развивающимся в древесине *Denticollis linearis* L. Эти и другие виды данного подсемейства проникают в степную зону по поймам рек и предпочитают наиболее мезофитные станции.

Также в припойменных биотопах с развитой древесно-кустарниковой растительностью встречаются ксилобионтные представители подсемейства Elaterinae (с большим видовым разнообразием на западном склоне) рода *Ampedus*: *A. pomorum* Herbst., *A. sanguinolentus* Schr., *A. pomonae* Steph., *A. praeustus* F. – и лесной вид *Dalopius marginatus* L. (рис. 4). Луговой мезогигрофильный *Synaptus filiformis* F., встречающийся в пойменных ассоциациях реки Урал, отличающихся повышенной влажностью, тоже отмечен только для западного склона. Наиболее многочисленными представителями этого подсемейства в степных ассоциациях Урала являются злаковые щелкуны рода *Agriotes*: *A. sputator* L., *A. lineatus* L. и *A. obscurus* L.

На восточном склоне выше доля подсемейства Cardiophorinae, представленного типичными степными более ксерофитными видами родов *Cardiophorus* и *Dicronychus* (рис. 5). Преобладающими видами являются *Dicronychus rubripes* Germ. (25,7% на западном и 29,7% на восточном склонах), *Cardiophorus discicollis* Herbst. (21,8% на западном и 26,7% на восточном склонах) и *C. atramentarius* Erch., доля которого возрастает от 10,9% в биотопах западного склона до 35,6% на восточном склоне. Численность остальных видов значительно меньше.

Небольшим количеством видов представлено подсемейство Agrypninae. Обитатели мезофитных станций сухих степей и полупустынь *Drasterius atricapillus* Germ. и *Aeoloides grisescens* Germ. отмечены в единичных экземплярах только на западном склоне. Выше встречаемость лугового вида *Agrypnus murinus* L. (1,9% на за-

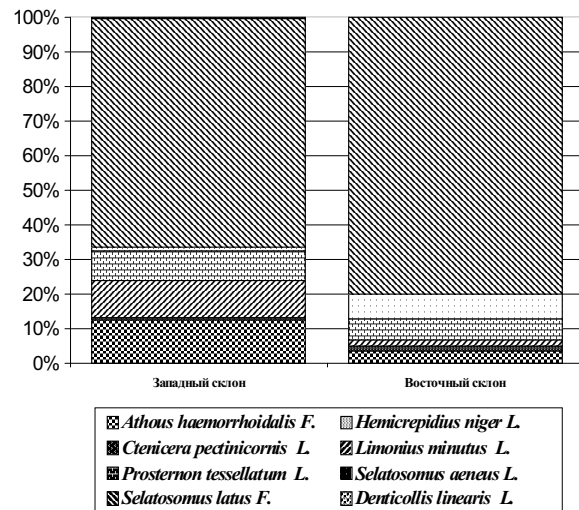


Рисунок 3. Соотношение численности разных видов подсемейства Dendrometrinae.

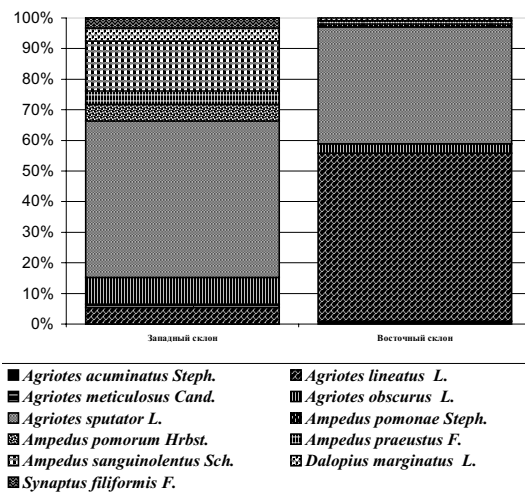


Рисунок 4. Соотношение численности разных видов подсемейства Elaterinae

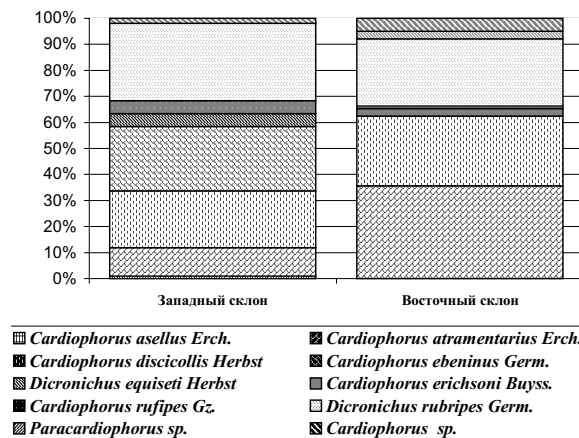


Рисунок 5. Соотношение численности разных видов подсемейства Cardiophorinae.

падном склоне) и сренеазиатского горно-степного *Aeolosomus rossi* Germ. (1,9% на западном и 0,5% на восточном склонах).

Единственный представитель подсемейства Melanotinae, встречающийся на изученных территориях, – резидентный вид *Melanotus castanipes* Payk., доля которого составляет 1,79% на западном и 2,82% на восточном склонах.

Изменения в составе видовых комплексов щелкунов происходят не только в меридиональном, но и в широтном направлении. Распределение элатерид по физико-географическим областям Урала в первую очередь связано со сменной типов почв и растительных ассоциаций. 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 [13]. Здесь доминируют виды *P. tessellatum* L., *A. lineatus* L., *L. minutus* L., *S. aeneus* L. По поймам рек проникают мезофильные виды *D. marginatus* L. и *A. obscurus* L.

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

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

Особенности рельефа и географическое положение Мугоджар обусловили крайне небольшое увлажнение поверхности и высокую

континентальность, которая, так же как и на Южном Урале, определяется преобладанием в течение всего года антициклональной погоды. Высотная зональность выражена крайне слабо. В ее спектре доминирует горно-степная зона, занимающая почти всю территорию Мугоджар [13]. Элатеридофауна Мугоджар изучена относительно слабо. Для Западно-Мугоджарской провинции, растительность которой представлена ковыльно-разнотравными, ковыльно-полынными, чернополынными и биюргуновыми ассоциациями, единично отмечены виды *A. rossi* Germ., обитающие под камнями и в речных выбросах, и *A. griseus* Germ.

В Центрально-Мугоджарской провинции и Восточно-Мугоджарской провинции доминируют *S. latus* F. и виды рода *Agriotes*. Однако более полная характеристика фауны этого региона требует дальнейшего изучения.

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 *S. latus* F., *A. lineatus* L. и *A. sputator* L., являющихся одними из основных вредителей сельскохозяйственных культур.

Таким образом, высокое разнообразие условий степных ландшафтов Уральской горной страны приводит к ярко выраженной неравномерности в распределении элатерид. Различия гидротермических условий являются решающим фактором, определяющим специфику элатеридокомплексов западного и восточного склонов Урала. Личинки и имаго *S. latus* F. эврибионтны и заселяют все растительные ассоциации. Меридиональный градиент выражается сокращением видового разнообразия лесостепных и увеличением доли типично степных и полупустынных видов.

16.04.2011

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ–Урал,  
проект №10-04-96084-р\_урал\_a

**Список литературы:**

1. Арнольди К.В. Общий обзор жуков области среднего и нижнего течения р. Урала, их экологическое распределение и хозяйственное значение / К.В. Арнольди // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1952. Т. 11. С. 44-65.
2. Веселова Л.К., Гельдыева Г.В., Чупахин В.М. Ландшафты. Физико-географическое районирование: Атлас Казахской ССР / Л.К. Веселова, Г.В. Гельдыева, В.М. Чупахин. М., 1982. Т. 1. С. 78-81.
3. Гельдыева Г.В., Веселова Л.К. Ландшафты Казахстана. / Л.К. Веселова, Г.В. Гельдыева. Алма-Ата: Гылым, 1992. 172 с.
4. Геоэкологические проблемы степного региона / под ред. члена-корр. РАН А.А. Чибилева. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 378 с.
5. Гиляров М.С. Методы количественного учета почвенной фауны / М.С. Гиляров // Почвоведение. 1941. №4. С.48-77.

6. 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.
7. Горчаковский П.Л., Рябинина З.Н. Степная растительность Урало-Илекского междуречья, ее антропогенная деградация и проблемы охраны / П.Л. Горчаковский, З.Н. Рябинина // Экология, 1981. №3, с. 9-23.
8. Гурьева Е.Л. Жуки – щелкуны (сем. Elateridae) районов среднего и нижнего течения р. Урала и прилегающих территорий / Е.Л. Гурьева // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1954. Т. 16. С.195–210.
9. Гурьева Е.Л. Щелкуны / Е.Л.Гурьева // Биокомплексные исследования в Казахстане. Л.: Наука, 1969. Ч. III. С. 396-398.
10. 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).
11. Долин В.Г. Определитель личинок жуков-щелкунов фауны СССР / В.Г. Долин. Киев: Урожай, 1978. 126 с.
12. Исаченко А. Г. Экологическая география России /А.Г. Исаченко. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 2001.– 328 с.
13. Макунина А.А. Ландшафты Урала / А.А. Макунина. М.: Изд-во МГУ, 1974. – 158 с.
14. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. М: Мир, 1992. – 184 с.
15. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. М.: Мир, 1986. Т.2. 376 с.
16. Пенев Л.Д. Структура фауны и хорология жуков-щелкунов европейской лесостепи: Автореф. дис.... канд. биол. наук. / Л.Д. Пенев. М., 1989. 21 с.
17. Пенев Л. Фауна и зональное распределение жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Русской равнины / Л. Пенев // Зоол.журн. 1989. Т. 68, вып.2. С. 193-205.
18. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. / Ю.А. Песенко. М.: Наука, 1982. 287 с.
19. Черепанов А.И. Жуки-щелкуны Западной Сибири (Coleoptera, Elateridae) / А.И. Черепанов. Новосибирск: Кн. изд-во, 1957. 382 с.
20. Черепанов А.И. Проволочники Западной Сибири: (Определитель) / А.И. Черепанов. М.: Наука, 1965. 192 с.
21. Чибилев А.А. Степи Северной Евразии / А.А. Чибилев. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 192 с.
22. Чибилев А.А., Дебело П.В. Ландшафты Урало-Каспийского региона / А.А. Чибилев, П.В.Дебело. Оренбург: Институт степи УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2006. 264 с.
23. Чикишев А.Г. Физико-географическое районирование Урала / А.Г. Чикишев // Проблемы физической географии Урала. М., 1966. С. 7-84.
24. Tarnawski D. Sprezykowate (Coleoptera, Elateridae). 1. Agrypninae, Negastrinae, Dimiinae i Athoinae. Fauna Polski / D. Tarnawski. Warszawa, 2000. 401 p.

Сведения об авторе:

**Середюк С.Д.**, научный сотрудник лаборатория функциональной экологии наземных животных  
института экологии растений и животных УрО РАН  
620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202, тел. (343) 2103858, e-mail: ecom@ipae.uran.ru

UDC 591.55-576.54:504.7.05

**Seredyuk S.D.**

Institute of Plant and Animal Ecology, UB RAS, e-mail: ecom@ipae.uran.ru

**ELATERIDOFAUNA OF STEPPE BIOCOENOSIS OF URAL MOUNTAIN COUNTRY**

The faunal features of species complexes of click beetles of several steppe habitats of the Urals are analyzed in this article. The species composition and dominance structure of their communities are determined. It is shown that differences in wetting of the western and eastern slopes of the Ural mountain country lead to greater species richness and species diversity of elateridofauna of the western slope.

Key words: click beetles, steppe landscapes, species diversity, the structure of domination.