

DOI:10.26104/NNTIK.2022.1.6.014

Орманова Г.Ж., Яценко Р.В.

КАЗАКСТАНДЫН ЖАНА КОҢШУ ӨЛКӨЛӨРДҮН ЧЫКЫЛДАК КОҢУЗДАРЫНЫН  
(COLEOPTERA, ELATERIDAE) ФАУНАСЫНА САЛЫШТЫРМАЛУУ ТАЛДОО

Орманова Г.Ж., Яценко Р.В.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ  
(COLEOPTERA, ELATERIDAE) КАЗАХСТАНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН

G. Ormanova, R. Yaschenko

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FAUNA OF THE CLICK BEETLES  
(COLEOPTERA, ELATERIDAE) IN KAZAKHSTAN WITH THE BORDER STATES

УДК: 595.765.4

Салыштырмалуу талдоо зыянкечтердин чектеш аймактардан кирип кетүү мүмкүнчүлүгүн баалоо жана зыяндуулугун болжолдоо үчүн актуалдуу. Мындай талдоо мурда жасалган эмес жана бул иш бул боштукту толтурат. Казакстандын жана коңшу мамлекеттердин (Россия, Кытай, Кыргызстан, Өзбекстан, Түркмөнстан) чыкылдак коңуздарынын (Coleoptera, Elateridae) фаунасына салыштырма анализ берилген. Казакстандын фаунасынын тукум-түр курамы жана коңшу өлкөлөр менен окшоштугу жөнүндө маалыматтар берилген. Негизги мазмун JASP статистикалык маалыматтарын иштетүүнү колдонуу менен каралып жаткан өлкөлөрдүн клик коңуз тукумдарын талдоо, ошондой эле Соренсен окшоштук коэффициентти. Өзгөчө көңүл ландшафттык жана климаттык өзгөчөлүктөргө бурулат. Жыйынтыгында бул өлкөлөрдө чыкылдак коңуздардын 183 тукуму бар экени аныкталган. Кыргызстан менен Россияда казакстандык элатерид фаунасы менен уруулардын саны боюнча эң көп окшоштуктар бар.

**Негизги сөздөр:** фауна, Coleoptera, Elateridae, клик коңуздары, Казакстан, Россия, Кытай, Кыргызстан, Өзбекстан, Түркмөнстан.

Сравнительный анализ актуален для оценки возможности взаимопроникновения вредителей из сопредельных регионов и прогнозирования вредоносности. Такой анализ ранее не был выполнен и данная работа восполняет этот пробел. Приводится сравнительный анализ фауны жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана и сопредельных стран (Россия, Китай, Кыргызстан, Узбекистан, Туркменистан). Представлена информация о родовидовом составе и сходстве фауны Казахстана с соседними странами. Основное содержание составляет анализ родов щелкунов рассматриваемых стран с помощью статистической обработки данных JASP, а также коэффициенту сходства Сёрнсена. Особое внимание уделено ландшафтно-климатическим особенностям. В результате выявлено, что в этих странах обитает 183 родов щелкунов. Наибольшее сходство по числу родов с фауной элатерид Казахстана имеют Кыргызстан и Россия.

**Ключевые слова:** фауна, Coleoptera, Elateridae, жуки-щелкуны, Казакстан, Россия, Китай, Кыргызстан, Узбекистан, Туркменистан.

Comparative analysis is topical for the assessing the possibility of interpenetration of pests from adjacent regions and predicting harmfulness. Such an analysis previously has not been performed,

and this work fills this gap. A comparative analysis of the fauna of click beetles (Coleoptera, Elateridae) of Kazakhstan and neighboring countries (Russia, China, Kyrgyzstan, Uzbekistan, Turkmenistan) is given. The data about the genus-species composition and the similarity of the fauna of Kazakhstan with neighboring countries is presented. The main content is the analysis of the click beetle genera of the countries under consideration using JASP statistical data processing, as well as the Sørensen similarity coefficient. Particular attention is paid to landscape and climatic features. As a result, it was revealed that in these countries there are 183 genera of click beetles. Kyrgyzstan and Russia have the greatest similarity in the number of genera with the Kazakhstan Elaterid fauna.

**Key words:** fauna, Coleoptera, Elateridae, click beetles, Kazakhstan, Russia, China, Kyrgyzstan, Uzbekistan, Turkmenistan.

**Введение.** Щелкуны (Elateridae) – многочисленное, разнообразное и экономически важное семейство отряда Coleoptera. Космополитическое семейство в настоящее время насчитывает около 600 родов и почти 10 000 видов [1,2]. Разнообразие этого крупного семейства наиболее велико в тропиках и примерно в десять раз ниже в умеренном поясе Северного полушария [3]. Щелкуны успешно освоили и экстремальные для них зоны, не только степную и пустынную, но и тундровую [4]. Они населяют различные типы природных ландшафтов, развиваются в почве, лесной подстилке, гниющей древесине. Среди видов семейства имеются хищники, некрофаги, сапрофаги и фитофаги. Часть видов имеет экономическое значение. В связи с тем, что среди щелкунов имеются виды, наносящие значительный ущерб сельскохозяйственных культурам [5], теоретический и практический интерес представляет сравнительный анализ фауны этого семейства близких регионов Казахстана.

Общая протяжённость границ Казахстана с соседними странами составляет 12187 км [6]. На западе и севере Казахстан граничит с РФ (общая граница – 6467 км), на востоке с КНР (1480 км), на юге с Узбекистаном (2300 км), Кыргызской Республикой (980 км) и Туркменией (380 км) (рис. 1).



Рис. 1. Карта Казахстана и его сопредельных стран.

Настоящая работа явилась продолжением ранее предпринятых исследований по фауне щелкунов Казахстана [7,8]. Целью работы является сравнение фауны жуков семейства Elateridae Казахстана и сопредельных стран.

**Материал и методики исследования.** Материалом исследований послужили сборы жуков сем. Elateridae, проведенные в различных регионах Казахстана в период с 1998 по 2021 годы. Сбор жуков осуществлялся стандартными энтомологическими методами [9]. И литературные данные, основой которой является Каталог палеарктических жесткокрылых [10], дополненные исследованиями по фауне Казахстана и соседних стран [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. Названия родов семейства приводятся с учетом по-

следних номенклатурных изменений. При сравнении фаун использован анализ JASP, позволяющий оценить сходство или различия состава фаун с оценкой статистической значимости [19]. Дополнительно были рассчитаны коэффициенты сходства фаун по Серенсену [20].

**Результаты и обсуждение.** Фауна щелкунов Палеарктики насчитывает более 3500 видов, относящихся к 261 роду, сгруппированному в 17 подсемейств, включающих 28 триб. Обобщение собственных и литературных данных показало, что в Казахстане выявлено 164 вида из 48 родов и 9 подсемейств, что составляет 18% родового богатства фауны Палеарктики. Всего в фауне щелкунов Казахстана и сопредельных стран отмечены 183 рода (табл. 1).

Таблица 1

Список родов щелкунов (Coleoptera, Elateridae) в Казахстане и пограничных странах

№	Роды	Казахстан	Россия	Китай	Кыргызстан	Узбекистан	Туркменистан
1.	<i>Actenicerus</i> Kiesenwetter, 1858	+	+	+	-	-	-
2.	<i>Adelocera</i> Latreille, 1829	-	-	+	-	-	-
3.	<i>Adrastus</i> Eschscholtz, 1829	-	+	+	-	-	-
4.	<i>Aeoloderma</i> Fleutiaux, 1928	+	+	+	+	-	+
5.	<i>Aeoloides</i> Schwarz, 1906	+	+	-	+	+	+
6.	<i>Aeolosomus</i> Dolin, 1982	+	+	-	+	+	+
7.	<i>Agonischius</i> Candèze, 1863	-	-	+	-	-	-
8.	<i>Agriotes</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	+	+	+
9.	<i>Agrypnus</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	-	+	-
10.	<i>Alaus</i> Eschscholtz, 1829	-	-	+	-	-	-
11.	<i>Ampedus</i> Dejean, 1833	+	+	+	+	+	+
12.	<i>Anathesis</i> Candèze, 1865	-	-	+	-	-	-
13.	<i>Anchastus</i> LeConte, 1853	-	-	+	-	-	-
14.	<i>Anostirus</i> C.G.Thomson, 1859	+	+	+	+	+	-
15.	<i>Anthracalaus</i> Fairmaire, 1889	-	-	+	-	-	-
16.	<i>Aphanobius</i> Eschscholtz, 1829	-	-	+	-	-	-
17.	<i>Aphotistus</i> Kirby, 1873	-	-	+	-	-	-
18.	<i>Aplotarsus</i> Stephens, 1830	+	+	-	-	-	-
19.	<i>Arhaphes</i> Candèze, 1860	-	-	+	-	-	-

20.	<i>Ascoliocerus</i> Méquignon, 1930	-	+	+	-	-	-
21.	<i>Astanchus</i> Gurjeva, 1979	-	+	-	-	-	-
22.	<i>Athous</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	-	-	-
23.	<i>Athousius</i> Reitter, 1905	-	-	+	-	-	-
24.	<i>Bactrocantharis</i> Barovskij, 1926	-	-	-	-	+	-
25.	<i>Bactronycha</i> Kazantsev, 2001	-	-	-	-	+	-
26.	<i>Berninelsonius</i> Leseigneur, 1970	+	+	-	-	-	-
27.	<i>Betarmon</i> Kiesenwetter, 1858	-	+	-	-	-	-
28.	<i>Brachygonus</i> Buysson, 1912	-	+	-	-	-	-
29.	<i>Calais</i> Laporte, 1838	-	+	-	-	-	-
30.	<i>Calamboganus</i> Gurjeva, 1989	-	+	-	-	-	-
31.	<i>Calambus</i> C.G.Thomson, 1859	-	+	-	-	-	-
32.	<i>Caledonelater</i> Ôhira, 1971	-	-	+	-	-	-
33.	<i>Campsosternus</i> Latreille, 1834	-	-	+	-	-	-
34.	<i>Cantharis</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	+	-
35.	<i>Cardiohypnus</i> Fleutiaux, 1928	-	-	+	-	-	-
36.	<i>Cardiophorus</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	+	+	+
37.	<i>Cardiotarsus</i> Eschscholtz, 1838	-	-	+	-	-	-
38.	<i>Ceroleptus</i> Fleutiaux, 1927	-	-	+	-	-	-
39.	<i>Ceropectus</i> Fleutiaux, 1927	-	-	+	-	-	-
40.	<i>Chiagosnius</i> Fleutiaux, 1940	-	-	+	-	-	-
41.	<i>Chinathous</i> Kishii et Jiang, 1996	-	-	+	-	-	-
42.	<i>Christinea</i> Gurjeva, 1987	-	-	-	-	+	+
43.	<i>Cidnopus</i> C.G.Thomson, 1859	-	+	+	-	-	-
44.	<i>Clon</i> Semenov, 1900	-	-	-	-	+	-
45.	<i>Compsolacon</i> Reitter, 1905	-	+	-	-	-	-
46.	<i>Conoderus</i> Eschscholtz, 1829	-	+	+	-	-	-
47.	<i>Corymbitodes</i> Buysson, 1904	-	+	+	+	-	-
48.	<i>Craspedostethus</i> Schwarz, 1898	-	+	-	-	-	-
49.	<i>Cremnostethus</i> Schwarz, 1901	-	-	+	-	-	-
50.	<i>Crepidophorus</i> Mulsant et Guillebeau, 1853	-	+	-	-	-	-
51.	<i>Cryptalaus</i> Ôhira, 1967	-	-	+	-	-	-
52.	<i>Csikia</i> Szombathy, 1910	-	-	+	-	-	-
53.	<i>Ctenicera</i> Latreille, 1829	+	+	-	-	-	-
54.	<i>Dalopius</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	-	-	-
55.	<i>Danosoma</i> C.G. Thomson, 1859.	+	+	+	-	-	-
56.	<i>Denticollis</i> Piller et Mitterpacher, 1783	+	+	+	-	-	-
57.	<i>Denticolloides</i> Gurjeva, 1963	+	-	+	+	-	-
58.	<i>Diacanthous</i> Reitter, 1905	-	+	+	-	-	-
59.	<i>Dicronychus</i> Brulle, 1832	+	+	-	+	+	+
60.	<i>Dima</i> Charpentier, 1825	-	-	+	-	-	-
61.	<i>Dolerosomus</i> Motschulsky, 1860	-	+	-	-	-	-
62.	<i>Drapetes</i> Dejean, 1821	+	+	-	-	-	-
63.	<i>Drasterius</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	+	+	+
64.	<i>Eanus</i> LeConte, 1861	-	+	-	-	-	-
65.	<i>Ectamenogonus</i> Buysson, 1894	-	+	-	-	-	-
66.	<i>Ectinus</i> Eschscholtz, 1829	-	+	+	-	-	-
67.	<i>Elater</i> Linnaeus, 1758	-	+	+	-	-	+
68.	<i>Elathous</i> Reitter, 1890	-	+	-	-	-	-
69.	<i>Fleutiauxellus</i> Méquignon, 1930	-	+	-	-	-	-
70.	<i>Gambrinus</i> Le Corte, 1853	-	-	+	-	-	-
71.	<i>Gamepenthes</i> Fleutiaux, 1928	-	+	+	-	-	-
72.	<i>Ganoxanthus</i> Fleutiaux, 1928	-	-	+	-	-	-
73.	<i>Glyphonyx</i> Candèze, 1863	-	-	+	-	-	-
74.	<i>Gnathodicrus</i> Fleutiaux, 1934	-	-	+	-	-	-
75.	<i>Gurjevelater</i> Platia et Gudenzi, 2000	-	-	-	-	-	-
76.	<i>Harminius</i> Fairmaire, 1851	-	+	+	-	-	-
77.	<i>Haterumelater</i> Ôhira, 1968	-	+	-	-	-	-

78.	<i>Hayekpentes</i> Ôhira, 1970	-	-	+	-	-	-
79.	<i>Hemicrepidius</i> Germar, 1839	+	+	+	-	-	-
80.	<i>Hemiops</i> Laporte, 1838	-	-	+	-	-	-
81.	<i>Heteroderes</i> Latreille, 1834	-	-	+	-	+	+
82.	<i>Homotechnes</i> Candèze, 1882	-	-	+	-	-	-
83.	<i>Hypnoidus</i> Dillwyn, 1829	+	+	+	+	+	+
84.	<i>Hypoganomorphus</i> Dolin, 1975	-	+	-	-	-	-
85.	<i>Hypoganus</i> Kiesenwetter, 1858	-	+	+	-	-	-
86.	<i>Hypolithus</i> Eschscholtz, 1829	-	+	+	-	-	-
87.	<i>Idolus</i> Desbrochers des Loges, 1875	-	+	-	-	-	-
88.	<i>Ischnodes</i> Germar, 1844	-	+	-	-	-	-
89.	<i>Isidus</i> Mulsant et Rey, 1875	-	-	-	-	-	-
90.	<i>Kibunea</i> Kishii, 1966	-	-	+	-	-	-
91.	<i>Lacon</i> Laporte, 1838	+	+	+	-	+	+
92.	<i>Lampyrus</i> Geoffrey, 1762	-	-	-	-	+	-
93.	<i>Lanelater</i> Arnett, 1952	-	-	+	-	-	-
94.	<i>Ligmargus</i> Stibick, 1976	+	+	-	-	-	-
95.	<i>Limoniscus</i> Reitter, 1905	+	+	-	+	-	-
96.	<i>Limonius</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	-	-	-
97.	<i>Liotrichus</i> Kiesenwetter, 1858	+	+	+	+	-	-
98.	<i>Margaiostus</i> Stibick, 1978	-	+	-	-	-	-
99.	<i>Megapentes</i> Kiesenwetter, 1858	-	+	+	-	+	-
100.	<i>Megathous</i> Reitter, 1905	+	+	-	-	-	-
101.	<i>Melanotus</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	+	+	+
102.	<i>Melanoxanthus</i> Eschscholtz, 1829	-	-	+	-	-	-
103.	<i>Meristhus</i> Candèze, 1857	-	-	+	-	-	-
104.	<i>Metacantharis</i> Bourgeois, 1886	-	-	-	-	+	-
105.	<i>Metanomus</i> Buysson, 1887	-	+	-	-	-	-
106.	<i>Metriaulacus</i> Schwarz, 1902	-	-	+	-	-	-
107.	<i>Migiwa</i> Kishii, 1966	-	-	+	-	-	-
108.	<i>Mosotalesus</i> Kishii, 1977	+	+	+	+	+	-
109.	<i>Mucromorphus</i> Ôhira, 1962	-	+	-	-	-	-
110.	<i>Mulsanteus</i> Gozis, 1875	+	-	-	+	+	+
111.	<i>Natomelus</i> Dolin, 1979	-	-	-	-	-	+
112.	<i>Negastrius</i> C.G.Thomson, 1859	+	+	-	+	-	-
113.	<i>Neocardiophorus</i> Gurjeva, 1966	-	-	-	-	+	+
114.	<i>Neodiploconus</i> Hyslop, 1921	-	-	+	-	-	-
115.	<i>Neohypdonus</i> Stibick, 1971	+	+	-	-	-	-
116.	<i>Neopristilophus</i> Buysson, 1894	-	-	+	-	-	-
117.	<i>Neotrichophorus</i> Jakobson, 1913	-	-	+	-	-	+
118.	<i>Nipponoelater</i> Kishii, 1985	-	+	-	-	-	-
119.	<i>Nothodes</i> LeConte, 1861	-	+	-	-	-	-
120.	<i>Nyctophila</i> E.Olivier, 1884	-	-	-	-	+	-
121.	<i>Odontocardus</i> Fleutiaux, 1931	-	-	+	-	-	-
122.	<i>Odontoderus</i> Schwarz, 1894	-	+	-	-	-	-
123.	<i>Oedostethus</i> LeConte, 1853	+	+	-	+	-	-
124.	<i>Orithales</i> Kiesenwetter, 1858	+	+	-	-	-	-
125.	<i>Oxynopterus</i> Hope, 1842	-	-	+	-	-	-
126.	<i>Pachyderes</i> Guérin-Ménéville, 1830	-	-	+	-	-	-
127.	<i>Parabetarmon</i> Ôhira, 1970	-	-	+	-	-	-
128.	<i>Paracalais</i> Neboiss, 1967	-	-	+	-	-	-
129.	<i>Paracardiophorus</i> Schwarz, 1895	-	+	+	-	-	-
130.	<i>Paranomus</i> Kiesenwetter, 1858	-	-	+	-	-	-
131.	<i>Parapenia</i> W. Suzuki, 1982	-	-	+	-	-	-
132.	<i>Parapentes</i> Jiang, 1999	-	-	+	-	-	-
133.	<i>Parasilesis</i> Ôhira, 1990	-	-	+	-	-	-
134.	<i>Parathous</i> Fleutiaux, 1918	-	-	+	-	-	-
135.	<i>Pectocera</i> Hope, 1842	-	-	+	-	-	-

136.	<i>Pengamethes</i> Fleutiaux, 1928	-	-	+	-	-	-
137.	<i>Penia</i> Laporte, 1838	-	-	+	-	-	-
138.	<i>Pheletes</i> Kiesenwetter, 1858	-	+	-	-	-	-
139.	<i>Phorocardius</i> Fleutiaux, 1931	-	-	+	-	-	-
140.	<i>Platynychus</i> Motschulsky, 1858	-	+	+	-	-	-
141.	<i>Pleonomus</i> Ménétrière, 1849	+	-	+	+	+	+
142.	<i>Poemnites</i> Buysson, 1894	+	+	-	-	-	-
143.	<i>Priopus</i> Laporte, 1840	-	-	+	-	-	-
144.	<i>Pristilophus</i> Latreille, 1834	+	+	-	-	-	-
145.	<i>Procræus</i> Reitter, 1905	+	+	+	-	+	-
146.	<i>Prodrasterius</i> Fleutiaux, 1927	-	-	+	-	-	-
147.	<i>Pronegastrius</i> Ohira, 1963	-	-	+	-	-	-
148.	<i>Prosternon</i> Latreille, 1834	+	+	+	-	-	-
149.	<i>Psellis</i> Candèze, 1891	-	-	+	-	-	-
150.	<i>Pseudanostirus</i> Dolin, 1964	+	+	+	+	-	-
151.	<i>Pseudocrepidophorus</i> Dolin et Agajev 1988	-	+	-	-	-	-
152.	<i>Pseudopristilophus</i> Méquignon, 1930	-	-	+	-	-	-
153.	<i>Quasimus</i> Gozis, 1886	-	+	+	-	-	-
154.	<i>Reitterelater</i> Platia & Cate, 1990	+	-	-	+	+	-
155.	<i>Rhagonycha</i> Eschscholtz, 1830	-	-	-	-	+	-
156.	<i>Rismethus</i> Fleutiaux, 1947	-	-	+	-	-	-
157.	<i>Ryukyucardiophorus</i> Ohira, 1973	-	-	+	-	-	-
158.	<i>Selatosomus</i> Stephens, 1830	+	+	+	+	+	+
159.	<i>Senodonia</i> Laporte, 1838	-	-	+	-	-	-
160.	<i>Sephilus</i> Candèze, 1878	-	-	+	-	-	-
161.	<i>Sericus</i> Eschscholtz, 1829	+	+	+	-	-	-
162.	<i>Shirozulus</i> Ohira, 1966	-	-	+	-	-	-
163.	<i>Silesis</i> Candèze, 1863	-	+	+	-	-	-
164.	<i>Simodactylus</i> Candèze, 1859	-	-	+	-	-	-
165.	<i>Solskyana</i> Dolin, 1978	+	-	-	+	+	-
166.	<i>Stenagostus</i> C. G. Thomson, 1859	-	+	+	-	-	-
167.	<i>Sternocampsus</i> Fleutiaux, 1927	-	-	+	-	-	-
168.	<i>Subathous</i> Fleutiaux, 1918	-	-	+	-	-	-
169.	<i>Synaptus</i> Eschscholtz, 1829	+	+	-	-	-	-
170.	<i>Taiwanathous</i> Miwa, 1930	-	-	+	-	-	-
171.	<i>Tetralobus</i> Le Peletier et. & Serv., 1825	-	-	+	-	-	-
172.	<i>Tetrigus</i> Candèze, 1857	-	-	+	-	-	-
173.	<i>Thacana</i> Fleutiaux, 1936	-	-	+	-	-	-
174.	<i>Thaumastiellus</i> Schwarz, 1902	-	-	+	-	-	-
175.	<i>Toxognathus</i> Fairmaire, 1878	-	-	+	-	-	-
176.	<i>Tropihypnus</i> Reitter, 1905	+	-	-	+	-	-
177.	<i>Vuilletus</i> Fleutiaux, 1940	-	-	+	-	-	-
178.	<i>Xanthopenthes</i> Fleutiaux, 1928	-	-	+	-	-	-
179.	<i>Yezohypnoidus</i> Ohira et Yasuda, 2005	-	+	-	-	-	-
180.	<i>Yukara</i> Kishii, 1962	-	+	-	-	-	-
181.	<i>Yukoana</i> Kishii, 1959	-	-	+	-	-	-
182.	<i>Zorochros</i> C.G. Thomson, 1859	+	+	+	+	+	+
183.	<i>Zygocardiophorus</i> Mardjanian, 1981	-	+	-	-	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>48</b>	<b>90</b>	<b>120</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>21</b>

Сравнительный анализ показал, что из всех зарегистрированных родов общими для всех регионов являются 8 (*Melanotus*, *Ampedus*, *Cardiophorus*, *Agriotes*, *Zorochros*, *Hypnoidus*, *Selatosomus*, *Drasterius*). Из них 4 рода очень богато представлены в мировой фауне. Это род *Melanotus*, включающий 426 видов, *Ampedus* с 314 видами, *Cardiophorus* (246 видов) и *Agriotes* (145 видов). Четыре других рода сравнительно бедны ви-

дами: *Zorochros* (72 вида), *Hypnoidus* (69 видов), *Selatosomus* (41 вид), *Drasterius* (15 видов) [21]. Наибольшим числом видов в Казахстане также характеризовались роды *Cardiophorus* (23), *Ampedus* (15), *Melanotus* (15), *Agriotes* (10), богато представленные в мировой фауне. Наибольшим родовым и видовым богатством этого семейства по сравнению с Казахстаном характеризуются Китай и Россия (рис. 2).

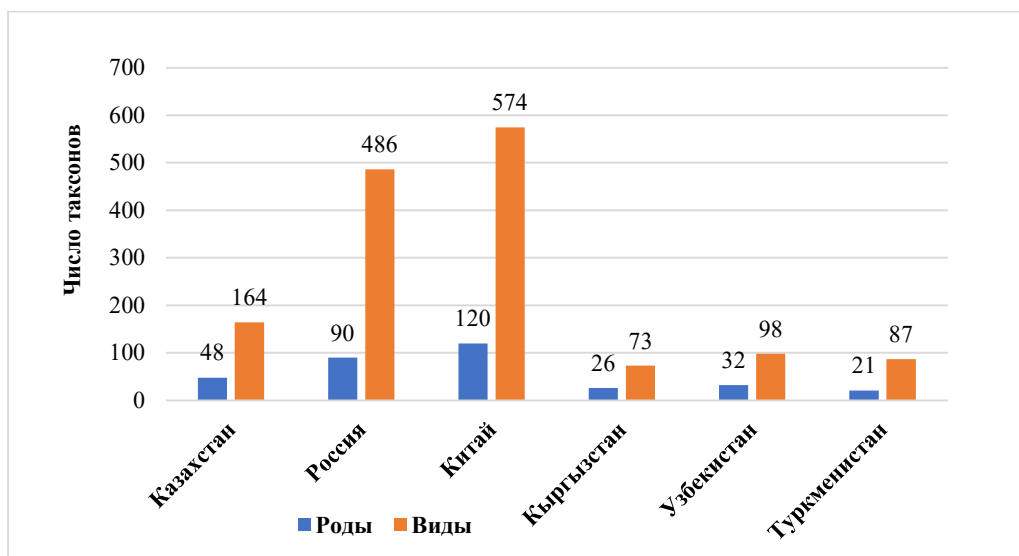


Рис. 2. Состав фауны шелкоунов Казахстана и сопредельных стран.

Обе страны значительно больше по площади, чем Казахстан, но в целом число видов в рассматриваемых странах положительно коррелирует не с размером стран, а с разнообразиями их ландшафтов. Большую часть территории Казахстана составляют пустыни (44%) и полупустыни (14%), 26% территории занимают степи, и всего лишь 5,5% лесные зоны. А Китай на протяжении с севера на юг друг друга сменяют несколько природных зон. На севере господствует тайга, южнее субтропические, на крайнем юге тропические леса, а на западе находятся саванны. По направлению к западу (в связи с уменьшением количества осадков) степи сменяются полупустынями и, наконец, настоящими пустынями. Именно это обстоятельство, точнее разнообразие природных условий и многообразие ландшафтов и объясняет наибольшее богатство фауны Китая по сравнению с другими стра-

нами. Россия также имеет несколько природных зон – зоны арктических пустынь, тундры, лесотундры, тайги, смешанных и широколиственных лесов, лесостепи, степи, полупустынь и пустынь [22, 23].

Наименьшее число таксонов элатерид выявлено в составе фаун Кыргызстана, Узбекистана и Туркменистана. Это связано не только с их небольшими размерами, но также из-за того что их большая часть территории занята пустынями и полупустынями. А такие аридные места для этих жуков являются экстремальными. И в таких ландшафтах они заселяют преимущественно мезофитные биотопы, которые практически одинаковы в этих странах.

Анализ JASP показал, что наибольшее сходство фауна шелкоунов Казахстана имела с Кыргызией. В этих странах совместно лишь 23 рода, но эти они составляют 62% от общего числа родов (рис. 3).

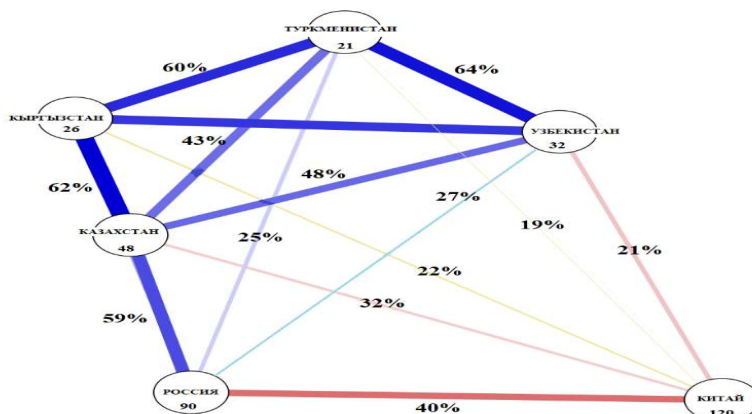


Рис. 3. Сходство состава родов сем. Elateridae между Казахстаном и сопредельными странами согласно анализу JASP.

Аббревиатура: Толщина линии отражает силу и направленность корреляции: насыщенно синий - сильная положительная корреляция, слабо синий - слабая положительная корреляция, красный и желтый - отрицательная корреляция. Цифрами внутри круга указаны количество родов, цифры на линиях - сходства по Серенсену в %.

В фауне Казахстана и России выявлен 41 общий род (59%). Относительно высокий уровень сходства фаун обусловлен тем, что государства граничат по лесостепной зоне, благоприятной для жизнедеятельности щелкунов. Основу фауны этой зоны составляют лесные виды, а степные и луговые виды сравнительно малочисленны. Щелкуны здесь представлены 37 видами, относящимися к 18 родам. Наибольшим числом видов представлены: *Ampedus* - 8, *Agriotes* - 5, *Cardiophorus* - 5, *Selatosomus* - 3 [24].

С Узбекистаном общих всего 19 родов (48%), это преимущественно обитатели гор Западного Тянь-Шаня. В казахстанской части Западного Тянь-Шаня отмечены 49 видов, относящихся к 17 родам. Наибольшим числом видов представлены: *Melanotus* - 9, *Cardiophorus* - 8, *Agriotes* - 6, *Ampedus* - 4, *Anostirus* - 4 [25].

С Туркменистаном общие всего 15 родов (43%). В целом же по сходству фаун между собой (>50%) наиболее близки именно среднеазиатские страны (рис. 2). Сходство фаун среднеазиатских стран объясняется не только сходными климатическими условиями, но и сходством ландшафтов. Эти условия, где преобладают пустыни и полупустыни, для щелкунов являются экстремальными. Жуки в таких ландшафтах заселяют преимущественно мезофитные биотопы, которые практически одинаковы в этих странах [26].

С Китаем Казахстан граничит по горной тайге Алтая. На востоке Казахстана отмечены 54 вида, относящиеся к 24 родам. Наибольшим числом видов представлены: *Ampedus* - 10, *Selatosomus* - 6, *Cardiophorus* - 5, *Agriotes* - 4, *Anostirus* и *Pseudanostirus* по 3 [27]. Общими с Китаем являются 27 родов, что больше, чем все число родов в фауне Кыргызстана (26), но сходство фаун Китая и Казахстана всего 32%. Это объясняется тем, что климат Китая исключительно разнообразен, и обусловлено обширностью территории, сложным рельефом местности и влиянием океана. Китай имеет несколько климатических поясов. Здесь преобладает экваториальный, тропический, субтропический и умеренный климаты [23]. И общее число родов, отличных от Казахстана заметно «переживает» это сходство.

Таким образом на территории рассматриваемых стран обнаружены виды 183 родов щелкунов. В Казахстане обитают представители 164 вида из 48 родов. Наибольшее сходство по числу родов с фауной элатерид Казахстана имеют Кыргызстан (62%) и Россия

(59%), наименьшее - Узбекистан (48%), далее Туркменистан (43%) и Китай (32%).

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность д.б.н. Г.В. Николаеву и д.б.н. Е.Г. Крупа в подготовке статьи. Исследование выполнено в рамках ПЦФ ИРН OR11465437 «Разработка национального электронного банка данных по научной зоологической коллекции Республики Казахстан, обеспечивающего их эффективное использование в науке и образовании», 2021-2022 гг.

#### Литература:

1. Costa C., Lawrence J.F., Rosa S.P. Elateridae Leach, 1815. // In: Leschen RAB, Beutel R.G., Lawrence J.F. (Eds). Coleoptera, Beetles; Vol.2: Morphology and Systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim). In: Kristensen NP, Beutel RG (Eds) Handbook of Zoology, Arthropoda: Insecta. Walter de Gruyter GmbH and Co KG, Berlin. - New York. 2010. - P.75-103.
2. Kundrata R., Bocak L. The phylogeny and limits of Elateridae (Insecta, Coleoptera): Is there a common tendency of click beetles to soft-bodiedness and neoteny? // Zoologica Scripta (The Norwegian Academy of Science and Letters). 2011. 40, 4. - P. 364-378.
3. Чернов Ю.И., Макарова О.Л., Пенев Л.Д., Хрулёва О.А. Отряд жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в фауне Арктики. Сообщение 1. Состав фауны. / Зоологический журнал. Т.93. №1. - 2014. - С. 7-44.
4. Медведев А.А. Жуки-щелкуны. Фауна европейского Северо-Востока России // Т. VIII, ч.1. - СПб.: Наука. 2005. - 174.
5. Бобинская С.Г., Григорьева Т.Г., Персин С.А. Проволочники и меры борьбы с ними. - Ленинград, 1965. - 222 с.
6. Джаналиева К.М., Будникова Т.И., Вилесов Е.Н., Давлеткалиева К.К., Давлятшин И.И., Жапбасбаев М.Ж., Науменко А.А., Уваров В.Н. Физическая география Казахстана // Казахский государственный унив. - Алматы. 1998. - 266 с.
7. Тугушева Р.С. Предварительные данные по фауне щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана. / Труды Инст. зоологии Академии наук Каз ССР. Т. XXX. 1968. - С.149-156.
8. Орманова Г.Ж. Родо-видовой состав жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана. / Известия вузов Кыргызстана. - Б., 2015. - №2. - С.15-22. URL: <http://www.scienjournal.kg/media/Papers/ivk/2015/2/ivk-2015-N2-109-111.pdf>
9. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. - М.: Высшая школа. 1971. - 424 с.
10. Cate P.C., Sánchez-Ruiz A., Löbl I., Smetana A. Elateridae // In I.Löbl & A. Smetana (ed.): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol.4. Stenstrup: Apollo Books. 2007. - P.89-209. URL: <https://brill.com/view/title/23984>
11. Просвиров А.С. К познанию фауны жуков-щелкунов (Coleoptera: Elateridae) юга европейской части России и Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. Т. 9. Вып. 2. 2013. - С. 253-259. URL: [https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/prosvirov\\_2013\\_elateridae.pdf](https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/prosvirov_2013_elateridae.pdf)
12. Просвиров А.С., Коваленко Я.Н. Жуки-щелкуны (Coleoptera: Elateridae) Узбекистана из материалов совместной Российско-Узбекской экспедиции 2014г. / Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. № 5. 2015. - С. 26-29. URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/10579425/>

13. Просви́ров А.С. Новые данные по фауне и систематике палеарктических видов жуков-шелкунов подсемейства *Agrypninae* Candèze 1857 (Coleoptera, Elateridae) // Зоологический журнал. Том 96. №10. 2017а. - С.1181-1196. URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/30626305/>
14. Просви́ров А.С. Заметки по фауне и систематике жуков-шелкунов (Coleoptera, Elateridae) России и сопредельных стран. / Энтомологическое обозрение. – СПб.: Наука. Том 96. №1. 2017б. - С.144–156. URL: <https://istina.msu.ru/publications/article/55170809/>
15. Schimmel R., Tarnawski D., Han T., Platia G. Monograph of the new tribe *Selatosomini* from China (Elateridae: Denticollinae). Part I // Polish Entomological Monographs. Vol. 11. Polish Entomological Society, Poznan. 2015. - P. 1-328. URL: <http://www.entosphinx.cz/en/coleoptera/1598-schimmel-selatosomini.html>
16. Schimmel R., Tarnawski D., Han T., Platia G. Monograph of the new tribe *Selatosomini* from China (Elateridae: Denticollinae), Part II // Polish Entomological Monographs. Vol. 11. Polish Entomological Society, Poznan. 2016. - P. 1-280. URL: <http://www.entosphinx.cz/en/coleoptera/1606-schimmel-r-tarnawski-d-han-t-platia-g2016-monograph-of-the-new-tribe-selatosomini-from-china-elateridae-denticollinae-part-ii.html>
17. Kundrata R., Kubaczkova M., Prosvirov A.S., Douglas H.B., Fojtikova A., Costa C., Bousquet Y., AlonsoZarazaga M.A., Bouchard P. World catalogue of the genus-group names in Elateridae (Insecta, Coleoptera). Part I: Agrypninae, Campyloxeninae, Hemiopinae, Lissominae, Oestodinae, Parablacinae, Physodactylinae, Pityobiinae, Subprotelaterinae, Tetralobinae // ZooKeys. Vol. 839. 2019. - P.83-154. URL: <https://doi.org/10.3897/zookeys.839.33279>.
18. Platia G., Pulvirenti E. New species and new records of click beetles from the palearctic region (Coleoptera, Elateridae) // Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). Vol. 68. 2021. - P. 179-193. URL: [https://www.researchgate.net/publication/352996826\\_new\\_species\\_and\\_new\\_records\\_of\\_click\\_beetles\\_from\\_the\\_paelearctic\\_region\\_coleoptera\\_elateridae](https://www.researchgate.net/publication/352996826_new_species_and_new_records_of_click_beetles_from_the_paelearctic_region_coleoptera_elateridae)
19. Love J., Selke R., Marsman M., Jamil T., Dropmann D., Verhagen A.J., Ly A., Gronau Q.F., Smira M., Epskamp S. Graphical statistical software for common statistical designs // JASP, Journal of Statistical Software. Vol. 88. 2019. – P.1–17. URL: <https://pure.uva.nl/ws/files/43961937/v88i02.pdf>
20. Sörensen T.A. A Method of Establishing Groups of Equal Amplitude in Plant Sociology Based on Similarity of Species Content and Its Application to Analyses of the Vegetation on Danish Commons // Biologiske Skrifter/Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Vol.5. 1948. - P. 1-34.
21. Абдурахманов Г.М., Джафарова Г.А., Магомедова М.З. Объемы родов и видовой состав жуков-шелкунов (Coleoptera, Elateridae) Республики Дагестан. / Научный журнал КубГАУ. №92(08). 2013. - С. 1-12. URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/40.pdf>
22. Некипелов А.Д. и др. Новая Российская энциклопедия / Т.1. - М.: Энциклопедия. 2003. - 969 с.
23. Великий Шелковый путь - Путеводитель. URL: <https://www.advantour.com/rus/silkroad/>
24. Орманова Г.Ж. Зоогеографические связи жуков - шелкунов (Coleoptera, Elateridae) Северного Казахстана и Западной Сибири. / Всероссийская конференция, посвященная 60-летию Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук «Сибирская зоологическая конференция». - Новосибирск. 15-22 сентября. 2004.
25. Орманова Г.Ж. К фауне жуков-шелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахской части Западного Тянь-Шаня. // Сборник материалов международной конференции «Биосферные территории ЦА как природное наследие (проблемы сохранения, восстановления, биоразнообразия)». Кыргызстан, - г.Чолпон-Ата. 13-15 мая. 2009. - С. 205-206.
26. Орманова Г.Ж. Распространение жуков-шелкунов (Coleoptera, Elateridae) в Казахстане // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Биоразнообразие и устойчивое развитие природы и общества», посвященной 75-летию КазНУ им. аль-Фараби и 75-летию биологического факультета. - Алматы: Казак университеті. 2009. - С.127-128.
27. Орманова Г.Ж. Материалы к фауне жуков-шелкунов (Coleoptera, Elateridae) Восточного Казахстана. / Известия вузов Кыргызстана. - Бишкек, № 1. - 2017. - С. 26-29.