



ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 595.76(262.81)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СОСТАВУ, ОСОБЕННОСТЯМ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ВЕРОЯТНЫМ ПУТЯМ ФОРМИРОВАНИЯ ФАУНЫ ЖУКОВ-ЧЕРНОТЕЛОК (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) ПРИКАСПИЙСКИХ И ОСТРОВНЫХ КАСПИЙСКИХ ЭКОСИСТЕМ. СООБЩЕНИЕ 1

NEW DATA ABOUT COMPOSITION, GEOGRAPHIC DISTRIBUTION AND POSSIBLE WAYS OF FORMING OF DARKLING BEETLES FAUNA (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) IN PERI-CASPIAN AND ISLAND CASPIAN ECOSYSTEMS. PART 1

Г.М. Абдурахманов^{1, 2}, М.В. Набоженко³
G.M. Abdurakhmanov^{1, 2}, M.V. Nabozhenko³

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН,
ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала, Республика Дагестан 367000 Россия

²Дагестанский государственный университет,
ул. М. Гаджиева, 43а, Махачкала, Республика Дагестан 367002 Россия

³Институт аридных зон Южного научного центра РАН,
ул. Чехова, 41, Ростов-на-Дону 344006 Россия

¹Prekaspiian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Centre, Russian Academy of Sciences,
M. Gadzhiev str., 45, Makhachkala, Republic of Dagestan 367002 Russia

²Dagestan State University,

M. Gadzhiev str., 43a, Makhachkala, Republic of Dagestan 367002 Russia

³Institute of Arid Zones, Southern Scientific Centre, Russian Academy of Sciences,
Chekhov str., 41, Rostov-on-Don 344006 Russia

Резюме. В работе приводится сравнительный анализ жуков-чернотелок (341 вид) 17 районов исследования из пяти прикаспийских стран. Впервые приведены сведения о фауне чернотелок 4 островов Каспийского моря (о. Чечень – 32 вида, о. Тюлений – 29, о. Нордовый – 24, о. Кулалы – 16). Основу фауны обсуждаемых экосистем составляют виды туранского (204 вида, в широком смысле), степного (42), кавказского (30, в том числе субэндемики Кавказа), средиземноморского (19), переднеазиатского (17) комплексов на фоне широко распространенных пришельцев (евро-сибирского, транспалеарктического, палеотропического центров видо-формообразования). Установлены связи и взаимоотношения региональных и островных фаун.

Abstract. Aim is study of biological diversity of the Caspian coasts and islands ecosystems, the composition, especially geographical distribution and possible ways of forming of darkling beetles fauna (Coleoptera: Tenebrionidae).

Methods. We used the traditional methods of collecting (hand collecting, soil traps, light traps), processing and material definition. List discussed tenebrionid fauna is composed using Abdurakhmanov and Medvedev (1994), Abdurakhmanov and Nabozhenko (2011).

Results. The paper includes a comparative analysis of darkling beetles (341 species) of 17 regions of 5 Caspian countries. Diversity of Tenebrionidae of the Caspian islands Chechen (32 species), Tyulenyi (29 species), Nordovyi (24 species), Kula-ly (16 species) is discussed for the first time. Faunistic base of discussed ecosystems includes species with turanian (sensu lato, 204 species), steppe (42 species), caucasian (30 species, including subendemics of the Caucasus), mediterranean (19 species), western asian (17 species) biogeographic complexes with background of widespread euro-siberian, transpalearctic, paleotropical species. Connections and relations of regional and island faunas are discussed.

Main conclusions. Results of the study will be a step in the determination of age of the islands through the biological diversity and the coastal level regime of the Caspian Sea, as well as possible changes in the population structure of darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) on island ecosystems.

Ключевые слова: Coleoptera, Tenebrionidae, прикаспийские и островные экосистемы, фауна, зоогеография.

Key words: Coleoptera, Tenebrionidae, littoral and island ecosystems, fauna, zoogeography.

Фауна жуков-чернотелок в пределах Прикаспия достаточно хорошо изучена благодаря выходу нескольких фундаментальных монографий и ревизий со времен П.С. Палласа (Peter Simon Pallas). После публикации ряда работ, касающихся фауны от-



дельных участков прибрежных экосистем Каспийского моря (Богачёв, 1929, 1934, 1938, 1967; Скопин, 1964, 1975; Абдурахманов, 1981, 1983, 1988, 1994, 2002), прошел значительный период, в течение которого были обобщены сведения о составе и географическом распространении тенебрионид Палеарктики, опубликованные в каталоге жесткокрылых Палеарктики (Löbl et al., 2008). Выход каталога послужил толчком к пересмотру состава и распространения жуков-чернотелок Кавказа и прилегающих территорий, результатом которого стал наиболее полный каталог и определитель жуков-чернотелок Кавказа и юга европейской части России, который включает обширные сведения о тенебрионидах Западного Прикаспия от Нижней Волги до Ирана (Абдурахманов, Набоженко, 2011). Несмотря на обилие таксономических и фаунистических публикаций, специальных работ, посвященных анализу состава, географического распространения и генезиса тенебрионидофауны обширного прикаспийского региона (от Ирана до дельты Волги), немного. Попытки сравнительного анализа фауны чернотелок Прикаспия предпринимались Крыжановским (1965) и Абдурахмановым с соавторами (Абдурахманов, 1983; Набоженко и др., 2012).

Между тем особенности географического распространения и сложные, порою неожиданные связи между фаунами территорий, располагающимися на стыке степей и пустынь с одной стороны и ограниченными непреодолимыми барьерами (Волга, Кура, Терек, Каспийское и Аральское моря, горные системы Кавказа, Ирана и Туркменистана) с другой, дают богатый материал для фауно-генетических реконструкций. До настоящего времени подобные реконструкции делались без учета фауны каспийских островов. В данной работе восполнен этот пробел, впервые обсуждается биоразнообразие тенебрионид каспийских островов. Авторские исследования последних лет значительно расширили знания о фауне чернотелок островов Западного (Тюлений, Чечень, Нордовый) и Восточного (Кулалы) Каспия и прилегающих участков побережья. Острова Западного Каспия содержат ряд туркменских нелетающих видов, в то время как на острове Кулалы найдены плакорные степные виды; на восточном побережье Каспия обнаружены тьяншанские «эндемики» (например *Eustenomacidius laevicollis*). Все эти данные не только могут существенно откорректировать сведения об уровне Каспия в периоды трансгрессий, но и лягут в основу генезиса фаун обсуждаемых территорий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу работы был положен материал, собранный авторами в различных республиках и областях кавказской части Каспия, юга европейской части России, Казахстана за 53 года (с 1961 по 2013 год). Используются также обширные коллекционные материалы, хранящиеся в различных отечественных и зарубежных учреждениях (Зоологический институт РАН, Зоологический музей МГУ, Институт зоологии НАН Азербайджана, Национальный музей Грузии и др.).

Кроме того, в работе учтены фундаментальные сводки и ревизии по этой группе (Рейхардт, 1936; Kühnelt, 1951; Крыжановский, 1965; Скопин, 1965, 1968; Skorin, 1966, 1970, 1971, 1973, 1974a, b, 1979; Медведев, 1965, 1968, 1975, 1987; Непесова, 1980; Медведев, Непесова, 1985, 1990a, б; Набоженко, 2001, 2002, 2005, 2006a, б; Набоженко, Абдурахманов, 2007, 2009), а также ряд фаунистических работ (Калюжная, 1982; Фомичев, 1983; Медведев, 2004; Калюжная и др., 2004; Егоров, 2006; Макаров и др., 2009; Иванов, 2012; Ильина, 2013).

Список видов приводится в порядке, принятом в наших каталогах (Абдурахманов, Медведев, 1994; Абдурахманов, Набоженко, 2011) (табл. 1).



Таблица 1

Видовой состав жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae)
прикаспийских и островных экосистем

№	Виды	Природные районы															
		Исламская Республика Иран	Азербайджан		Россия, Дагестан						Казахстан			Туркменистан			
			Тальш	Апшеронский полуостров	Южный прикаспийский Дагестан	Северо-западное побережье Каспийского моря	Терско-Кумские пески	Остров Топлений	Остров Чечень	Остров Нордовый	Россия, Республика Калмыкия	Россия, Астраханская область	Атырауская область	Остров Кулалы	Мангистауская область	Юго-восточное побережье Каспийского моря	Красноводское плато
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	Семейство TENEBRIONIDAE																
	Триба ERODIINI Billberg, 1820																
	Род Diaphanidus Reitter, 1900																
1.	<i>antennatus</i> (Reitter, 1894)										+						
2.	<i>ferrugineus</i> (Fischer von Waldheim, 1821)						+				+	+	+		+		+
	Род Arthrodosis Reitter, 1900																
3.	<i>schusteri</i> (Reitter, 1914)													+			
4.	<i>orientalis</i> (Faust, 1875)															+	
5.	<i>intermedius</i> (Reitter, 1889)													+	+		
	Род Amnodeis Miller, 1858																
6.	<i>grandis</i> (Miller, 1858)																+
	Триба EPITRAGINI Lacordaire, 1859																
	Род Cyphostetha Marseul, 1867																
7.	<i>antonowi</i> (Semenov, 1889)													+	+		
8.	<i>seidlitzii</i> (Reitter, 1916)													+	+		
9.	<i>komarovi</i> (Reitter, 1889)														+		
	Род Sphenaria Menetries, 1849																
10.	<i>karelini</i> (Menetries, 1849)													+	+	+	
11.	<i>menetriesi</i> (Semenov, 1891)														+		
12.	<i>elongata</i> (Menetries, 1849)													+	+		
13.	<i>hauseri</i> (Reitter, 1894)														+		



	Род <i>Colposphaena</i> Semenov, 1891																							
14.	<i>brevicollis</i> (Solsky, 1881)																	+	+	+	+			
	Род <i>Trichosphaena</i> Reitter, 1916																							
15.	<i>suturalis</i> (Semenov, 1889)																	+	+	+				
	Род <i>Leptosphaena</i> Semenov, 1891																							
16.	<i>rubripes</i> (Reitter, 1889)																		+					
	Триба ZOPHOSINI Solier, 1834																							
	Род <i>Zophosis</i> Latreille, 1802																							
17.	<i>acuminata</i> (Fischer von Waldheim in Ménériés, 1832)	+	+																					
18.	<i>rotundata</i> (Ménériés, 1848)																		+	+		+		
19.	<i>punctata</i> (Brulle, 1832)	+		+										+					+	+	+	+		
20.	<i>scabriuscula</i> (Ménériés, 1848)																		+	+		+		
21.	<i>persica</i> (Kraatz, 1882)	+																				+		
	Триба TENTYRIINI Eschscholtz, 1831																							
	Род <i>Colposcelis</i> Dejean, 1834																							
22.	<i>longicollis</i> (Zoubkov, 1833)																			+		+		
23.	<i>jachontovi</i> (Bogatchev, 1952)																				+			
	Род <i>Anatolica</i> Eschscholtz, 1831																							
24.	<i>abbreviata</i> (Gebler, 1832)																			+		+	+	
25.	<i>angustata</i> (Steven, 1829)																			+	+	+	+	
26.	<i>deserticola</i> (Skopin, 1964)																			+		+		
27.	<i>gibbosa</i> (Steven, 1829)				+	+	+	+	+											+	+	+	+	
28.	<i>impressa</i> (Tauscher, 1812)					+	+	+	+	+	+	+	+									+	+	
29.	<i>lata</i> (Steven, 1829)																					+	+	
30.	<i>subquadrata</i> (Tauscher, 1812)																					+	+	+
	Род <i>Alcinoeta</i> Strand, 1929																							
31.	<i>deserta</i> (Bogatchev, 1963)																					+		
	Род <i>Calyptopsis</i> Solier, 1835																							
32.	<i>amaroides</i> (Baudi di Selve, 1874)	+																					+	
33.	<i>deplanata</i> (Faust, 1875)	+																					+	
34.	<i>clypeata</i> (Faust, 1875)	+																					+	
35.	<i>nitescens</i> (Reitter, 1897)																			+				
36.	<i>sulcimargo</i> (Reitter, 1897)																						+	
37.	<i>rosti</i> (Reitter, 1897)	+	+																				+	



38.	<i>punctiventris</i> (Baudi di Selve, 1897)	+																+					
39.	<i>pulchella pulchella</i> (Faldermann, 1837)		+	+																			
40.	<i>harpaloides</i> (Baudi di Selve, 1874)	+																				+	
	Род <i>Dailognatha</i> Steven, 1829																						
41.	<i>aequalis</i> (Tauscher, 1812)	+	+	+	+	+	+	+	+	+													
42.	<i>caraboides</i> (Eschscholtz, 1831)	+		+																		+	
	Род <i>Gnathosia</i> Fischer von Waldheim, 1821																						
43.	<i>modesta</i> (Faldermann, 1837)	+	+															+	+				
44.	<i>compressa</i> (Reitter, 1896)																	+	+				
45.	<i>balachana</i> (Koch, 1949)																	+				+	
46.	<i>karelini</i> (Faldermann, 1836)																	+	+			+	
47.	<i>sublaevigata</i> (Bogatchev et Kryzhanovskiy, 1960)																					+	
48.	<i>skobelevi</i> (Starck, 1889)																					+	
49.	<i>hydrobiformis</i> (Reitter, 1896)																					+	
50.	<i>sp.</i> ()																	+					
	Род <i>Microdera</i> Eschscholtz, 1831																						
51.	<i>campestris karanogaica</i> (Nabozhenko et Abdurakhmanov,)								+														
52.	<i>campestris</i> (Steven, 1829)																		+				
53.	<i>convexa</i> (Tauscher, 1812)					+	+	+					+	+	+			+				+	
54.	<i>deserta</i> (Tauscher, 1812)						+	+					+	+	+								
55.	<i>gracilis</i> (Eschscholtz, 1831)																	+	+				
56.	<i>globulicollis</i> (Mennetries, 1849)																	+	+				
57.	<i>fausti</i> (Kraatz, 1888)																	+				+	
58.	<i>reitteri</i> (Kaszab, 1966)				+																		
	Род <i>Kokeniella</i> Reitter, 1906																						
59.	<i>lineatopunctata</i> (Kraatz, 1865)	+																					
	Род <i>Mesostena</i> Eschscholtz, 1831																						
60.	<i>puncticollis</i> (Solier, 1835)	+																				+	+
	Род <i>Psammocryptus</i> Kraatz, 1865																						
61.	<i>minutus</i> (Tauscher, 1812)				+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Род <i>Scythis</i> Schaum, 1865																						
62.	<i>macrocephala</i> (Tauscher, 1812)								+	+		+	+	+				+	+	+			



	Род <i>Tentyria</i> Latreille, 1802																	
63.	<i>nomas</i> (Pallas, 1781)			+		+	+	+	+	+	+	+		+				
64.	<i>gigas</i> (Faldermann, 1836)												+	+	+			+
65.	<i>grossa</i> (Besser, 1832)																	+
66.	<i>striatopunctata</i> (Ménétriés, 1832)	+	+	+	+	+												
67.	<i>robustoides</i> (Reitter, 1900)	+																+
68.	<i>puncticeps</i> (Miller, 1861)																	+
69.	<i>tessulata tessulata</i> (Tauscher, 1812)	+	+	+	+	+												
	Триба ADESMIINI Lacordaire, 1859																	
	Род <i>Adesmia</i> Fischer von Waldheim, 1822																	
70.	<i>fischeri caspia</i> (Bogatchev, 1964)			+														
71.	<i>audouini</i> (Solier, 1835)	+																+
72.	<i>gebleri</i> (Gebler, 1844)													+	+			+
73.	<i>maillei</i> (Solier, 1835)	+																+
74.	<i>karelini</i> (Fischer von Waldheim, 1835)	+											+		+	+		+
75.	<i>panderi</i> (Fischer von Waldheim, 1835)												+					
76.	<i>tenebrosa</i> (Solier, 1835)	+																
77.	<i>servillei schatzmayri</i> (Koch, 1940)														+	+	+	
	Триба LACHNOGYINI Seidlitz, 1894																	
	Род <i>Lachnogyia</i> Ménétriés, 1848																	
78.	<i>squamosa</i> (Ménétriés, 1848)			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
	Род <i>Netuschilia</i> Reitter, 1904																	
79.	<i>hauseri</i> (Reitter, 1897)			+			+					+	+		+	+	+	
	Род <i>Lachnodactylus</i> (Seidlitz, 1898)																	
80.	<i>digitatus</i> (Seidlitz, 1894)												+					
	Триба CNEMEPLATINI Jacquelin du Val, 1861																	
	Род <i>Cnemeplatia</i> A. Costa, 1847																	
81.	<i>atropos</i> (A. Costa, 1847)		+	+														
	Род <i>Philhammus</i> Fairmaire, 1871																	
82.	<i>zaitzevi</i> (G. Medvedev, 1979)					+									+			
	Триба LEPTODINI Lacordaire,																	



	1859																		
	Род <i>Leptodes</i> Dejean, 1834																		
83.	<i>daghestanicus</i> (Medvedev et Iljina, 2007)					+													
84.	<i>rimicola</i> (Bogatchev et Kryzhanovskiy, 1960)															+	+	+	
85.	<i>tschitscherini</i> (Semenov, 1895)	+																	+
86.	<i>heydeni</i> (Reitter, 1892)																		+
87.	<i>solieri</i> (Semenov, 1909)																		+
88.	<i>zubkovi</i> (Semenov-Tjan-Shansky, 1909)																	+	+
89.	<i>bouisduvalii</i> (Zubkov, 1833)																		+
	Триба STENO-SINI Lacordaire, 1859																		
	Род <i>Aspidocephalus</i> Motschulsky, 1839																		
90.	<i>desertus</i> (Motschulsky, 1839)						+	+											+
	Род <i>Dichillus</i> Jacquelin du Val, 1861																		
91.	<i>angelicae</i> (Reitter, 1897)																		+
92.	<i>rugatus bogatshevi</i> (G. Medvedev, 1975)																		+
93.	<i>schusteri</i> (Reitter, 1916)																		+
94.	<i>tenebrosus</i> (Reitter, 1886)																		+
95.	<i>kryzhanovskii</i> (G. Medvedev, 1975)																		+
96.	<i>reitteri</i> (Semenov, 1891)																		+
	Род <i>Stenosis</i> Herbst, 1799																		
97.	<i>tenuicornis</i> (Baudi di Selve, 1874)																		+
	Род <i>Platamodes</i> Ménétriés, 1848																		
98.	<i>dentipes dentipes</i> (Ménétriés, 1848)																		+
	Род <i>Tagenostola</i> Reitter, 1916																		
99.	<i>pilosa</i> (Motschulsky, 1839)																		+
	Род <i>Oogaster</i> Faldermann, 1837																		
100.	<i>lehmanii</i> (Ménétries, 1849)																		+
101.	<i>piceus</i> (Ménétries, 1832)																		+
	Род <i>Eutagenia</i> Reitter, 1886																		
102.	<i>turcomana</i> (Reitter, 1889)																		+
	Род <i>Microtelus</i> Solier, 1838																		
103.	<i>persis</i> (Baudi di																		+



	Selve, 1874)																		
	Род <i>Microblemma</i> Semenov, 1889)																		
104.	<i>simplex</i> (Semenov, 1889)																		+
	Триба ASIDINI Fleming, 1821																		
	Род <i>Asida</i> Latreille, 1802																		
105.	<i>lutosa</i> (Solier, 1836)				+	+	+						+	+					
	Триба AKIDINI Billberg, 1820																		
	Род <i>Cyphogenia</i> Solier, 1837																		
106.	<i>aurita aurita</i> (Pallas, 1781)													+	+	+		+	+
107.	<i>aurita cratii</i> (Morawitz, 1865)	+																+	+
108.	<i>gibba</i> (Fischer von Waldheim, 1820)	+																+	+
109.	<i>limbata</i> (Fischer von Waldheim, 1820)																	+	+
110.	<i>lucifuga</i> (Adams, 1817)	+			+													+	+
	Триба BORO-MORPHINI Skopin, 1978																		
	Род <i>Boromorphus</i> (Wollaston, 1854)																		
111.	<i>opaculus</i> (Reitter, 1887)				+													+	+
	Триба PIMELIINI Latreille, 1802																		
	Род <i>Argyrophana</i> Semenow, 1889																		
112.	<i>caspia</i> (Semenov-Tijan-Shansky, 1910)																		+
	Род <i>Diesia</i> Fischer von Waldheim, 1820																		
113.	<i>quadridentata</i> (Fischer von Waldheim, 1820)																		+
114.	<i>quadridentata iliensis</i> (Scopin, 1961)																	+	+
	Род <i>Euryostola</i> Reitter, 1893																		
115.	<i>minor</i> (Baudi di Selve, 1875)																		
	Род <i>Idiesia</i> Reitter, 1893																		
116.	<i>fischeri</i> (Menetries, 1849)																	+	
	Род <i>Lasiostola</i> Dejean, 1834																		
117.	<i>grandis grandis</i> (Kraatz, 1883)	+																	+
118.	<i>gemmata</i> (Reitter, 1889)	+																	+
119.	<i>nephelidis</i> (Reitter, 1893)	+																	+
120.	<i>pubescens</i> (Pallas, 1781)																	+	+
121.	<i>carinata</i> (Kraatz, 1882)																	+	+



	Waldheim, 1820																		
144.	<i>leucogramma</i> (Pallas, 1773)					+	+					+	+	+		+			
145.	<i>unicolor</i> (Zoubkoff, 1829)						+					+	+	+		+			
	Род Podhomala Solier, 1836																		
146.	<i>lucidula</i> (Krynicky, 1832)												+	+		+	+		+
147.	<i>suturalis</i> (Solier, 1836)						+							+		+			
	Род Pterocomma Dejean, 1834																		
148.	<i>costata</i> (Pallas, 1781)						+						+	+	+		+		
	Род Stalagmoptera Solsky, 1876																		
149.	<i>ruginota</i> (Reitter, 1896)																		+
	Род Sternoplax J. Frivaldszky, 1889.																		
150.	<i>deplanata deplanata</i> (Krynicky, 1832)													+	+		+		+
151.	<i>affinis affinis</i> (Zoubkov, 1833)															+	+		
152.	<i>echinata</i> (Fischer von Waldheim, 1844)				+	+										+	+	+	
153.	<i>steinbergi</i> (Bogat-chev et Kryzhanovskiy, 1960)																+		
154.	<i>sp. n.</i>															+			
	Род Sternodes Fischer von Waldheim, 1837																		
155.	<i>caspius</i> (Pallas, 1781)	+																	
	Род Trachyderma Latreille, 1828																		
156.	<i>christophi</i> (Faust, 1875)																		+
157.	<i>setosa</i> (Faldermann, 1832)	+			+	+											+	+	+
158.	<i>triangularis</i> (Faust, 1875)																+		
	Род Trigonoscelis Dejean, 1834																		
159.	<i>muricata muricata</i> (Pallas, 1781)													+	+		+		+
160.	<i>borosi</i> (Kaszab, 1951)																+		
161.	<i>nodosa grandis</i> (Kraatz, 1865)																+		
162.	<i>zoufali</i> (Reitter, 1893)																+	+	+
163.	<i>sublaeucollis</i> (Reitter, 1893)	+															+		
	Триба CERATANISINI Gebien, 1937																		
	Род Ceratanisus Gemminger, 1870																		
164.	<i>tristis</i> (Faldermann, 1837)				+														
	Триба BLAPTINI Leach, 1815																		
	Род Blaps Fabricius, 1775																		



165.	<i>deplanata</i> (Ménétriés, 1832)	+		+											+	+	+	+
166.	<i>lethifera</i> (Marsham, 1802)				+	+	+	+	+	+			+					
167.	<i>lethifera pterotapha</i> (Fischer von Waldheim, 1832)	+	+	+	+										+	+		
168.	<i>menetriesiana</i> (Bogatchev, 1948)			+														
169.	<i>mortisaga</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+	+	+				+	+				+	+	
170.	<i>ominosa</i> (Ménétriés, 1832)	+		+	+		+				+	+						
171.	<i>parvicollis</i> (Zubkov, 1829)			+	+	+	+	+	+	+	+	+			+			
172.	<i>pruinosa</i> (Eversmann in Faldermann, 1836)						+		+		+	+	+		+			+
173.	<i>scabriuscula scabriuscula</i> (Ménétriés, 1832)			+														
174.	<i>scabriuscula subalpina</i> (Menetries, 1832)				+	+		+	+	+								
175.	<i>scabiosa</i> (Baudi di Selve, 1874)	+																
176.	<i>seriata</i> (Fischer von Waldheim, 1820)														+			+
177.	<i>scutellata</i> (Fischer von Waldheim, 1844)												+					+
178.	<i>holconota</i> (Fischer von Waldheim, 1844)														+			
179.	<i>fausti</i> (Seidlitz, 1893)														+	+	+	
180.	<i>nitens</i> (Laporte, 1840)			+														
181.	<i>titanus</i> (Menetries, 1849)	+													+			+
182.	<i>persica</i> (Seidlitz, 1893)	+																
183.	<i>felix</i> (Waterhouse, 1889)																	+
184.	<i>dehaani</i> (Baudi di Selve, 1875)																	+
185.	<i>balashovi</i> (Bogatchev et G. Medvedev, 1974)																	+
186.	<i>taeniolata</i> (Ménétriés, 1832)	+		+											+	+		
187.	<i>sp. ()</i>													+				
188.	<i>halophila</i> (Fischer von Waldheim, 1820)				+	+	+	+	+	+	+	+						
	Род <i>Caenoblaps</i> König, 1906																	
189.	<i>difformis</i> (König, 1906)	+																
	Род <i>Dila</i> Fischer von Waldheim, 1820																	
190.	<i>kuntzeni</i> (Schuster, 1914)	+																
	Род <i>Prosodes</i> Eschscholtz, 1829																	
191.	<i>obtusa</i> (Fabricius, 1798)						+				+	+						+
192.	<i>angustata</i> (Zoub-														+			



	kov, 1833)																	
193.	<i>cribrella</i> (Baudi di Selve, 1874)	+																+
194.	<i>dentimana</i> (Reitter, 1909)	+																
195.	<i>cordicollis</i> (Allard, 1883)																	+
196.	<i>mithras</i> (Reitter, 1904)	+																
197.	<i>cribrella vestita</i> (Allard, 1880)	+																
198.	<i>laticauda</i> (Reitter, 1896)	+																+
199.	<i>laevigata</i> (Baudi di Selve, 1874)	+																
200.	<i>solskyi</i> (Faust, 1875)	+																+
201.	<i>emiri</i> (Sumakov, 1902)																+	
202.	<i>irinae</i> (Skopin, 1960)													+				
203.	<i>jakovlevi</i> (Semenov, 1894)	+																+
204.	<i>calcarata</i> (Reitter, 1893)																	+
	Род <i>Tagona</i> Fischer von Waldheim, 1820																	
205.	<i>macrophthalma</i> <i>macrophthalma</i> (Fischer von Waldheim, 1820)													+	+			+
	Триба PLATYSCOLIDINI Latreille, 1859																	
	Род <i>Oodescelis</i> Motschulsky, 1845																	
206.	<i>polita</i> (Sturm, 1807)					+	+				+			+				
	Род <i>Platyscelis</i> Latreille, 1818																	
207.	<i>hypolitha</i> (Pallas, 1781)						+								+			
	Род <i>Bioramix</i> Bates, 1879																	
208.	<i>turanica</i> (Reitter, 1896)																	+
	Триба DENDARINI																	
	Род <i>Dendarus</i> Dejean, 1821																	
209.	<i>armeniacus</i> (Baudi di Selve, 1876)																	+
210.	<i>leonhardi</i> (Schuster, 1940)	+																+
211.	<i>crenulatus</i> (Ménétriés, 1832)	+			+		+											
212.	<i>transcaspicus</i> (Brancsik, 1899)																	+
	Триба PEDININI Eschscholtz, 1829																	
	Подтриба <i>Pedinina</i> Eschscholtz, 1829																	
	Род <i>Pedinus</i> Latreille, 1796																	
213.	<i>femoralis femoralis</i> (Linnaeus, 1767)	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
214.	<i>strabonis</i> (Seidlitz,	+	+															



	1893)																		
215.	<i>volgensis</i> (Mulsant et Rey, 1854)				+	+	+						+	+	+				
	Род <i>Cabirutus</i> Strand, 1929																		
216.	<i>turcemicus</i> (G. Medvedev, 1968)																		+
	Подтриба <i>Leichenina</i> Mulsant et Rey, 1854																		
	Род <i>Apsheronellus</i> Bogatchev, 1967																		
217.	<i>arenarius</i> Bogatchev, 1967				+														
	Род <i>Leichenum</i> Dejean, 1834																		
218.	<i>canaliculatum</i> (Fabricius, 1798)				+														
219.	<i>mucronatum</i> (Küster, 1849)	+	+	+															
220.	<i>pictum</i> (Fabricius, 1801)							+	+			+	+	+		+			
	Триба DISSONOMINI G. Medvedev, 1968																		
	Род <i>Dissonomus</i> Jacquelin du Val, 1861																		
221.	<i>picipes</i> (Faldermann, 1837)	+		+	+			+								+			
222.	<i>angustitarsis</i> (Reitter, 1896)															+	+		
223.	<i>longulus</i> (Bogatchev et Kryzhanovskiy, 1960)																		+
224.	<i>tibialis</i> (Reitter, 1904)													+		+	+		+
	Триба MELANIMINI Seidlitz, 1894																		
	Род <i>Cheirodes</i> Gené, 1839																		
225.	<i>sardous</i> (Gené, 1839)	+		+					+							+	+		
226.	<i>dentipes</i> (Ballion, 1878)				+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		
227.	<i>brevicollis</i> (Wollaston, 1864)	+		+				+					+			+	+		+
	Род <i>Melanimon</i> Steven, 1829																		
228.	<i>tibialis tibialis</i> (Fabricius, 1781)				+	+		+	+	+	+	+							
229.	<i>kiritschenkoi</i> (Reichardt, 1936)		+	+															
	Триба OPATRIINI Brullé, 1832																		
	Подтриба <i>Neorachypterina</i> Bouchard, Löbl et Merkl, 2007																		
	Род <i>Neorachypterus</i> Bouchard, Löbl et Merkl, 2007																		
230.	<i>serrulatus</i> (Reitter, 1904)				+									+		+	+		
	Подтриба Ора-																		



	trina Brullé, 1832																
	Род <i>Adavius</i> Mulsant et Rey, 1859																
231.	<i>fimbriatus</i> (Ménétriés, 1848)			+													
	Род <i>Caediexis</i> Lebedev, 1932																
232.	<i>arenicola</i> (Lebedev, 1932)														+		
	Род <i>Clitobius</i> Mulsant et Rey, 1859																
233.	<i>oblongiusculus</i> <i>oblongiusculus</i> (Fairmaire, 1875)			+										+	+	+	
	Род <i>Dilamus</i> Jacquelin du Val, 1861																
234.	<i>gnom</i> (Scopin, 1961)												+				
235.	<i>fausti</i> (Reitter, 1890)	+											+				+
	Род <i>Gonocephalum</i> Solier, 1834																
236.	<i>granulatum pusillum</i> (Fabricius, 1792)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
237.	<i>costatum</i> (Brullé, 1832)	+		+													
238.	<i>kalidii</i> (Scopin, 1964)												+		+		
239.	<i>pubiferum</i> (Reitter, 1904)	+		+									+		+	+	+
240.	<i>pygmaeum</i> (Steven, 1829)						+				+	+					
241.	<i>rusticum</i> (Olivier, 1811)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
242.	<i>setulosum setulosum</i> (Faldermann, 1837)	+		+			+			+	+		+	+	+	+	
243.	<i>schneideri</i> (Reitter, 1898)			+	+	+		+	+	+					+		
	Род <i>Melanesthes</i> Dejean, 1834																
244.	<i>hirsuta</i> (Reitter, 1896)														+		
245.	<i>laticollis</i> (Gebler, 1964)												+				
	Род <i>Opatrum</i> Fabricius, 1775																
246.	<i>sabulosum sabulosum</i> (Linnaeus, 1760)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
247.	<i>verrucosum</i> (Germar, 1817)	+															
	Род <i>Opatroides</i> Brullé, 1832																
248.	<i>punctulatus</i> (Faldermann, 1837)	+													+	+	+
	Род <i>Penthicus</i> Faldermann, 1836																
249.	<i>dilectans</i> (Faldermann, 1836)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
250.	<i>auliensis</i> (Reitter, 1904)														+	+	
251.	<i>iners</i> (Ménétriés, 1832)	+		+													
252.	<i>pinguis pinguis</i>	+	+										+		+	+	+



	(Faldermann, 1836)																		
253.	<i>persicus</i> (Schuster, 1919)	+																	
254.	<i>remotus</i> (Reitter, 1896)	+																+	+
255.	<i>turcomanicus</i> (G. Medvedev, 1964)																		+
256.	<i>fartilis</i> (Reitter, 1899)																		+
257.	<i>horni</i> (Schuster, 1922)																		+
258.	<i>rufescens</i> (Mulsant et Rey, 1859)																	+	+
259.	<i>semenovi</i> (Reichardt, 1936)																	+	
	Род <i>Polycoelogastridion</i> Reichardt, 1936																		
260.	<i>sexcostatum</i> (Motschulsky, 1858)		+																
	Род <i>Proscheimus</i> Desbrochers des Loges, 1881																		
261.	<i>fulvipes</i> (Menetries, 1849)																		+
	Род <i>Psammestus</i> Reichardt, 1936																		
262.	<i>dilatatus</i> (Reitter, 1893)			+															+
263.	<i>panfilovi</i> (G. Medvedev, 1970)																		+
	Род <i>Scleropatroides</i> Löbl et Merkl, 2003																		
264.	<i>hirtulus</i> (Baudi di Selve, 1876)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
265.	<i>seidlitzii</i> (Reitter, 1898)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
266.	<i>breviusculus</i> (Reitter, 1889)																		+
267.	<i>turanicum</i> (Reitter, 1904)																		+
	Род <i>Sclerum</i> Dejean, 1834																		
268.	<i>carinatum</i> (Baudi di Selve, 1875)	+		+															+
	Триба CRYPTICINI Brullé, 1832																		
	Род <i>Crypticus</i> Latreille, Latreille, 1817																		
269.	<i>quisquilius quisquilius</i> (Linnaeus, 1760)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
270.	<i>latusculus</i> (Ménétriés, 1848)													+	+	+	+		+
271.	<i>zuberi</i> (Marseul, 1870)		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Триба DIAPERINI Latreille, 1802																		
	Род <i>Diaperis</i> Geoffroy, 1762																		
272.	<i>boleti</i> (Linnaeus, 1758)																		+
	Род <i>Gnatocerus</i> Thunberg, 1814																		



	1799)																		
	Триба ALPHI-TOBIINI Reitter, 1917																		
	Род <i>Alphitobius</i> Stephens, 1829																		
290.	<i>laevigatus</i> (Fabricius, 1781)			+															
291.	<i>diaperinus</i> (Panzer, 1796)												+						
	Род <i>Diaclina</i> Jacquelin du Val, 1861																		
292.	<i>testudinea</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	+	+	+		+						+	+						
	Род <i>Metaclisa</i> Jacquelin du Val, 1861																		
293.	<i>viridis</i> (Motschulsky, 1860)	+	+																
	Триба PALORINI Matthews, 2003																		
	Род <i>Palorus</i> Mulsant, 1854																		
294.	<i>depressus</i> (Fabricius, 1790)			+															
295.	<i>orientalis</i> (Fleischer, 1900)	+	+																
296.	<i>ratzeburgii</i> (Wissmann, 1848)			+		+													
	Триба TENEBRIONINI Latreille, 1802																		
	Род <i>Tenebrio</i> Linnaeus, 1758																		
297.	<i>angustus</i> (Zoufal, 1892)	+	+	+		+						+	+			+		+	+
298.	<i>obscurus</i> (Fabricius, 1792)				+	+	+	+	+				+		+	+	+	+	
299.	<i>molitor</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	+								+				
	Род <i>Neatus</i> J. L. LeConte, 1862																		
300.	<i>subaequalis</i> (Reitter, 1920)	+	+	+		+							+						
	Триба TOXICINI Lacordaire, 1859																		
	Род <i>Cryphaeus</i> Klug, 1833																		
301.	<i>cornutus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)			+	+		+						+	+					
	Триба TRIBOLIINI Gistel, 1848																		
	Род <i>Tribolium</i> W. S. MacLeay, 1825																		
302.	<i>castaneum</i> (Herbst, 1797)				+									+			+		
303.	<i>madens</i> (Charpentier, 1825)																+		
	Род <i>Uloma</i> Dejean, 1821																		
304.	<i>culinaris</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+		+								+					
	Триба LAGRIINI Latreille, 1825																		
	Подтриба Lagriina Latreille, 1825																		



	Род <i>Lagria</i> Fabricius, 1775																		
305.	<i>hirta</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+		+					+	+							
	Триба BELOPINI Reitter, 1917																		
	Род <i>Centorus</i> Mulsant, 1854																		
306.	<i>calcaroides</i> (Reitter, 1920)						+					+	+					+	
307.	<i>crassipes</i> (Fischer von Waldheim, 1844)						+	+				+	+	+				+	
308.	<i>filiformis</i> (Motschulsky, 1872)	+	+				+					+	+				+	+	
309.	<i>trogosita</i> (Motschulsky, 1872)				+	+						+							
310.	<i>csikii</i> (Reitter, 1920)	+												+	+		+		
311.	<i>procerus moldavensis</i> (Reitter, 1920)							+							+		+		
312.	<i>rufipes</i> (Gebler, 1833)							+											
	Триба COSSYPHINI Latreille, 1802																		
	Род <i>Cossyphus</i> A. G. Olivier, 1791																		
313.	<i>tauricus</i> (Steven, 1829)	+	+	+			+					+	+	+			+	+	+
	Триба LAENINI Seidlitz, 1896																		
	Род <i>Laena</i> Dejean, 1821																		
314.	<i>hirtipes</i> (Reitter, 1881)	+	+			+													
	Триба HELOPINI Latreille, 1802																		
	Род <i>Cylindrinotus</i> Faldermann, 1837																		
315.	<i>femoratus</i> (Faldermann, 1837)	+	+																
	Род <i>Catomus</i> Allard, 1876																		
316.	<i>karakalensis</i> (G. Medvedev, 1964)																		+
317.	<i>fragilis</i> (Menetries, 1848)																	+	+
	Род <i>Ectromopsis</i> Antoine, 1949																		
318.	<i>tantilla</i> (Ménétriés, 1848)							+					+	+				+	
	Род <i>Eustenomacidius</i> Nabozhenko, 2006																		
319.	<i>svetlanae svetlanae</i> (Nabozhenko, 2006)				+														
320.	<i>turcmenicus</i> (G. Medvedev, 1964)																		+
321.	<i>laevicollis</i> (Kraatz, 1882)																	+	
	Род <i>Nalassus</i> Mulsant, 1854																		
322.	<i>faldermanni</i> (Faldermann, 1837)	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+						+
323.	<i>lineatus</i> (Allard, 1877)	+	+			+	+												



324.	<i>diteras</i> (Allard, 1876)							+	+	+								
	Род <i>Hedyphanes</i> Fischer von Waldheim, 1820																	
325.	<i>coerulescens</i> (Fischer von Waldheim, 1820)				+							+	+		+	+		+
326.	<i>laticollis</i> (Fischer von Waldheim in Ménériés, 1832)	+	+															
327.	<i>nycterinoides</i> (Faldermann, 1837)			+	+	+	+											
328.	<i>tagenioides</i> (Faldermann in Ménériés, 1832)			+														
329.	<i>besseri</i> (Faldermann, 1837)														+	+		+
330.	<i>bodemeyeri</i> (Reitter, 1914)																	+
331.	<i>europs</i> (Reitter, 1914)	+																+
332.	<i>seidlitzii</i> (Reitter, 1914)	+																
	Род <i>Helops</i> Fabricius, 1775																	
333.	<i>caeruleus talyshensis</i> (Bogatchev, 1949)	+	+															
	Род <i>Retterohelops</i> Scopin, 1960																	
334.	<i>steinbergi</i> (G. Medvedev, 1964)																	+
335.	<i>ahngeri</i> (G. Medvedev, 1964)																	+
	Род <i>Probatiscus</i> Seidlitz, 1896																	
336.	<i>prometheus</i> (Reitter, 1902)	+	+															
337.	<i>subrugosus</i> (Duftschmid, 1812)							+	+	+								
338.	<i>quadricollis</i> (Baudi di Selve, 1876)		+															
339.	<i>zoroaster</i> (Seidlitz, 1896)																	+
	ИТОГО	113	55	79	43	55	66	29	32	24	54	72	74	16	130	97	50	121

1. МЕРЫ СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ

В настоящее время предложено огромное число индексов общности, в которых мощность пересечения нормируются различными функциями их мощностей.

Наиболее часто применяемые коэффициенты сходства Жаккара и Серенсена – Чекановского.

В символах математической логики коэффициент Жаккара имеет следующую запись:

$$C_T(R_j; R_k) = \frac{m(B_j \cap B_k)}{m(B_j \cup B_k)}$$



где в числителе – число общих видов в двух сравниваемых списках, в знаменателе – объединенное число всех видов в обоих списках.

Коэффициент Серенсена – Чекановского:

$$C_{\text{С}}(R_j; R_k) = \frac{2m(R_j \cap R_k)}{m(R_j + R_k)}$$

Таблица 2

Обозначения природных районов (Rx) с количеством видов

Природные районы		Rx	Всего
Республика Иран	Исламская Республика Иран	R1	101
Республика Азербайджан	Талыш	R2	57
	Апшеронский полуостров	R3	81
Россия, Республика Дагестан	Южный прикаспийский Дагестан	R4	43
	Северо-западное побережье Каспийского моря	R5	56
	Терско-Кумские пески	R6	66
	Остров Тюлений	R7	30
	Остров Чечень	R8	33
	Остров Нордовый	R9	25
Россия	Республика Калмыкия	R10	54
Россия	Астраханская область	R11	72
Республика Казахстан	Атырауская область	R12	75
	Остров Кулалы	R13	16
	Мангистауская область	R14	128
Республика Туркменистан	Юго-восточное побережье Каспийского моря	R15	96
	Красноводское плато	R16	46
	Туркмено-Хорасанские горы	R17	122

Таблица 3.

Меры сходства и различия

Сообщества	по Жаккару	в %	по Серенсену – Чекановскому	в %
R1R2	0,30	30	0,46	46
R2R3	0,19	19	0,32	32
R3R4	0,29	29	0,45	45
R4R5	0,48	48	0,65	65
R5R6	0,34	34	0,51	51
R6R7	0,32	32	0,48	48
R7R8	0,75	75	0,86	86
R8R9	0,76	76	0,86	86
R9R10	0,27	27	0,43	43
R10R11	0,59	59	0,75	75
R11R12	0,43	43	0,59	59
R12R13	0,10	10	0,18	18
R13R14	0,11	11	0,19	19
R14R15	0,42	42	0,59	59
R15R16	0,43	43	0,61	61
R16R17	0,15	15	0,26	26
R17R1	0,16	16	0,28	28

Таким образом, сообщества R₁₀R₁₁, R₇R₈, R₈R₉ имеют наибольшее сходство – 59 %, 75 %, 76 % по Жаккару и 75 %, 89 %, 89 % по Серенсену – Чекановскому соответ-



ственно. Наименьшее сходство имеют сообщества, $R_{12}R_{13}$, $R_{13}R_{14}$ – 10 %, 11 % по Жаккару и 18 %, 19 % по Серенсену – Чекановскому соответственно (табл. 2, 3).

2. РАСЧЕТЫ МАТРИЦЫ МЕР ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ

Наряду с симметричными мерами сходства обсуждаются и сравнительно малоизвестные несимметричные отношения, называемые мерами включения. В самом общем виде эти меры записываются как отношение мощности пересечения сравниваемых множеств (числа общих видов в двух списках) к мощности одного из них (числу видов в одном из сравниваемых списков). Содержательная интерпретация этого показателя проста и понятна из такого, например, сопоставления: если видовой список одного сообщества полностью входит в список другого сообщества, то мера его включения будет стопроцентной, уменьшаясь до нуля по мере сокращения числа общих видов. Из таких сопоставлений можно заключить, что один из списков по составу видов более «оригинален» или «экзотичен», чем другой.

Математическое определение мер включения множеств (сообществ) либо по средовому градиенту, либо по разобренным местообитаниям имеет весьма важное значение для содержательного анализа данных, построения графических моделей и в целом для оценки структуры систем. Можно определенно заключить, что мера включения приносит дополнительную информацию по сравнению с мерами сходства и, следовательно, их надо рекомендовать к более широкому применению в экологических исследованиях.

Опираясь на эти суждения, пропишем меру включения множества N в множество M как отношение меры пересечения к множеству N:

$$K(M; N) = \frac{m(M \cap N)}{m(N)} \quad [1],$$

а меру включения множества M во множество N:

$$K(M; N) = \frac{m(M \cap N)}{m(M)} \quad [2].$$

На основе этих исходных данных подсчитаем по формулам [1] и [2] меры включения сообществ друг в друга (табл. 4), выразив результат в процентах:

$$K(R2; R1) = \frac{m(R1 \cap R2)}{m(R1)},$$

$$K(R1; R2) = \frac{m(R1 \cap R2)}{m(R2)}.$$

Таблица 4

Матрица мер пересечения (для данных табл. 1)

R1	101																		
R2	36	57																	
R3	38	22	81																
R4	20	12	28	43															
R5	22	20	33	32	56														
R6	15	8	29	27	31	66													
R7	9	5	17	23	25	23	30												



R8	11	5	20	23	25	23	27	33									
R9	9	5	16	22	23	18	25	26	25								
R10	17	13	28	22	36	43	19	21	17	54							
R11	20	16	34	25	37	48	21	22	17	47	72						
R12	9	7	23	16	22	42	18	19	13	31	43	75					
R13	9	2	11	9	8	10	6	9	7	8	10	8	16				
R14	24	6	34	17	22	40	17	19	12	25	40	50	14	128			
R15	29	8	26	11	9	17	8	10	6	14	19	28	8	66	96		
R16	17	4	18	8	8	14	4	6	4	9	15	18	6	42	43	46	
R17	31	8	14	8	8	14	6	9	5	14	21	28	7	53	38	22	122

На основе этих данных по формулам [1] и [2] мы можем вычислить меры взаимного включения видовых списков по всем сообществам и составить матрицу порядка (табл. 5).

Таблица 5

Матрица мер включения (для данных табл. 1)

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17
R1	–	63	47	47	39	23	30	33	36	31	28	12	56	19	30	37	25
R2	36	–	27	28	36	12	17	15	20	24	22	9	13	5	8	9	7
R3	38	39	–	65	59	44	57	61	64	52	47	31	69	27	27	39	11
R4	20	21	35	–	57	41	77	70	88	41	35	21	56	13	11	17	7
R5	22	36	41	74	–	47	83	76	92	67	51	29	50	17	9	17	7
R6	15	14	36	63	55	–	77	70	72	80	67	56	63	31	18	30	11
R7	10	10	21	53	45	35	–	82	100	35	29	24	38	14	8	9	5
R8	11	10	25	53	45	35	90	–	100	39	31	25	56	15	10	13	7
R9	10	44	20	51	41	27	93	79	–	31	24	17	44	64	6	9	4
R10	17	23	35	51	64	65	63	64	68	–	65	41	50	20	15	20	11
R11	20	28	42	58	66	73	70	67	68	87	–	57	63	31	20	33	17
R12	10	12	28	37	39	64	60	58	52	57	60	–	50	39	29	39	23
R13	10	4	14	21	14	15	20	27	28	15	14	11	–	11	8	13	6
R14	24	11	42	40	39	61	57	58	48	46	55	67	88	–	69	91	43
R15	29	14	32	26	16	26	27	30	24	26	26	37	50	52	–	93	31
R16	17	7	22	19	14	21	13	18	16	17	21	24	38	33	45	–	18
R17	31	14	17	19	14	21	20	27	20	26	29	37	44	41	40	48	–



3. ГРУППИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СООБЩЕСТВ. ГРАФЫ И ОРГРАФЫ

Графы не только обеспечивают наглядность информации, но и являются удобным инструментом анализа матриц, выявления ряда отношений, порождаемых мерами пересечения и включения: «банальности», «экзотичности» (оригинальности), «эндемичности» (специфичности) и др.

Используя данные таблицы 5, выясним отношение «банальности», порождаемой мерами включения.

Для этого сначала зададим порог включения – некоторое произвольное число $\Delta (0 \leq \Delta \leq 100\%)$, и каждое число выше этого порога, т. е. $K(R_j; R_k) \geq \Delta$, заменим единицей, а остальные – нулем. В результате этой операции мы перейдем от матрицы мер включения к матрице отношений «банальности» B_Δ в записи

$$\langle B_\Delta; R \rangle = \{ R_j, R_k \in | K(R_k; R_j) \geq \Delta \} \quad [3],$$

где $j, k \in J$. Выражение $R_j \Delta R_k$ означает, что список R_k «банальнее» R_j при заданном пороге Δ . Иначе говоря, R_j и R_k находятся между собой в отношении « Δ - банальности».

Исходя из этих рассуждений, зададимся порогом $\Delta = 35\%$. В результате получим матрицу отношений «65 % – банальности» (табл. 6).

Таблица 6

**Матрица отношений «65 % – банальности» (B 35)
на множествах R1... R13**

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17
R1	–	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
R2	1	–	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R3	1	1	–	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
R4	0	0	1	–	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
R5	0	1	1	1	–	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
R6	0	0	1	1	1	–	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
R7	0	0	0	1	1	1	–	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
R8	0	0	0	1	1	1	1	–	1	1	0	0	1	0	0	0	0
R9	0	1	0	1	1	0	1	1	–	0	0	0	1	1	0	0	0
R10	0	0	1	1	1	1	1	1	1	–	1	1	1	0	0	0	0
R11	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	–	1	1	0	0	0	0
R12	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	–	1	1	0	1	0
R13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0
R14	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–	1	1	1
R15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	–	1	0
R16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	–	0
R17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	–



Непосредственный анализ таблицы 6 по строкам показывает, что при заданном пороге включения (B_{35}) наиболее «банальными» являются списки R_{14} (14 единиц), R_3 (12 единиц), R_{12} (11 единиц), R_5 , R_6 , R_{10} и R_{11} (по 10 единиц), а R_2 , R_{16} и R_{17} – оригинальными, или «экзотичными» (имеются нули), самый оригинальный R_{13} – все нули.

В самом общем виде показатели сходства как мощность пересечения двух сравниваемых множеств (выборок, сообществ) представляют собой отношение числа общих видов к некоторой функции от числа видов в этих множествах.

$$I_{CS} = \frac{2a}{(a+b)+(a+c)} \quad [4] -$$

отношение числа общих видов к среднему арифметическому числу видов в двух списках.

Индекс сходства меняется в пределах $1 < I < 1$:

a – число общих видов для 2 сообществ;

b – число видов, имеющих в 2 сообществе;

c – число видов, имеющих только в 1 сообществе.

$$I = \frac{2a}{b+c} \quad [5].$$

Индекс принимает значение нуля при отсутствии общих видов в сравниваемых списках и растет до единицы при полной идентичности списков (табл. 7).

Таблица 7

**Значения индекса сходства фаун чернотелок
различных природных районов**

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17
R1	–	0,46	0,42	0,28	0,28	0,18	0,14	0,16	0,14	0,22	0,23	0,10	0,15	0,21	0,29	0,23	0,28
R2	0,46	–	0,32	0,24	0,35	0,13	0,11	0,11	0,12	0,23	0,25	0,11	0,05	0,06	0,10	0,08	0,09
R3	0,42	0,32	–	0,45	0,48	0,39	0,31	0,35	0,30	0,41	0,44	0,29	0,23	0,33	0,29	0,28	0,14
R4	0,28	0,24	0,45	–	0,65	0,50	0,63	0,61	0,65	0,45	0,43	0,27	0,31	0,20	0,16	0,18	0,10
R5	0,28	0,35	0,48	0,65	–	0,51	0,58	0,56	0,57	0,65	0,58	0,34	0,22	0,24	0,12	0,16	0,09
R6	0,18	0,13	0,39	0,50	0,51	–	0,48	0,46	0,40	0,72	0,70	0,60	0,24	0,41	0,18	0,25	0,15
R7	0,14	0,11	0,31	0,63	0,58	0,48	–	0,86	0,91	0,45	0,41	0,34	0,17	0,22	0,13	0,11	0,08
R8	0,16	0,11	0,35	0,61	0,56	0,46	0,86	–	0,86	0,48	0,42	0,35	0,37	0,30	0,16	0,15	0,12
R9	0,14	0,12	0,30	0,65	0,57	0,40	0,91	0,86	–	0,43	0,35	0,26	0,34	0,33	0,23	0,25	0,19
R10	0,22	0,23	0,41	0,45	0,65	0,72	0,45	0,48	0,43	–	0,49	0,48	0,23	0,27	0,19	0,18	0,16
R11	0,23	0,25	0,44	0,43	0,58	0,70	0,41	0,42	0,35	0,49	–	0,59	0,23	0,40	0,23	0,25	0,22
R12	0,10	0,11	0,29	0,27	0,34	0,60	0,34	0,35	0,26	0,48	0,59	–	0,18	0,50	0,33	0,30	0,28
R13	0,15	0,05	0,23	0,31	0,22	0,24	0,17	0,37	0,34	0,23	0,23	0,18	–	0,19	0,14	0,19	0,10
R14	0,21	0,06	0,33	0,20	0,24	0,41	0,22	0,30	0,33	0,27	0,40	0,50	0,19	–	0,59	0,48	0,42
R15	0,29	0,10	0,29	0,16	0,12	0,18	0,13	0,16	0,23	0,19	0,23	0,33	0,14	0,59	–	0,60	0,35



R16	0,23	0,08	0,28	0,18	0,16	0,25	0,11	0,15	0,25	0,18	0,25	0,30	0,19	0,48	0,60	–	0,26
R17	0,28	0,09	0,14	0,10	0,09	0,15	0,08	0,12	0,19	0,16	0,22	0,28	0,10	0,42	0,35	0,26	–

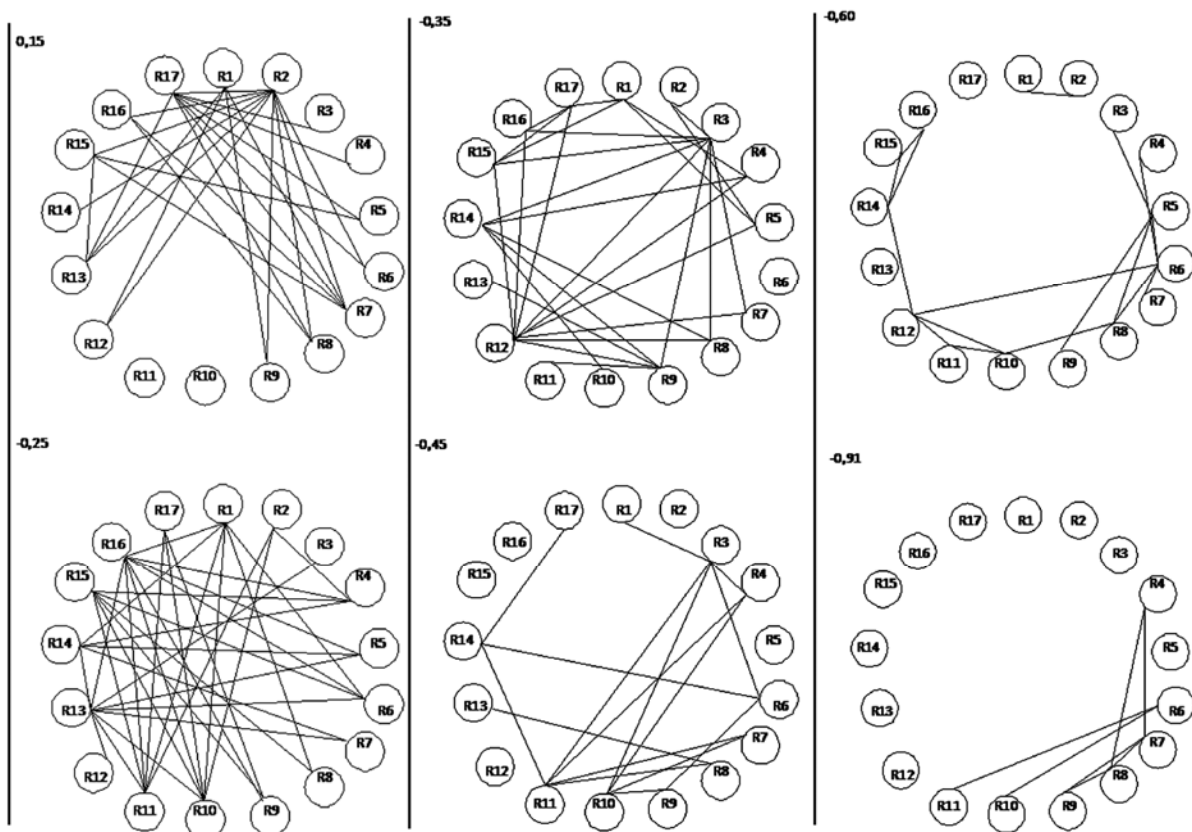


Рис. 1. Плеяда Терентьева на заданных уровнях сходства

Одним из видов графического анализа сходства выборок может быть построение плеяды Терентьева. Плеяда представляет собой неориентированный граф в виде «корреляционного» цилиндра с разрезами на заданных уровнях (порогах) сходства. На рисунке 1 заданы шесть порогов сходства (0,91–0,61; 0,60–0,46; 0,45–0,37; 0,36–0,26; 0,25–0,16; 0,15–0,05). Линии отражают связи и меру сходства объектов. По мере снижения порога сходства число связей растет, и несвязный граф преобразуется в сильно связный. Следовательно, сообщества R7 и R9, R7 и R8, R8 и R9 имеют больше сходства между собой. Наименьшее сходство имеют сообщества R2 и R13, R2 и R14.

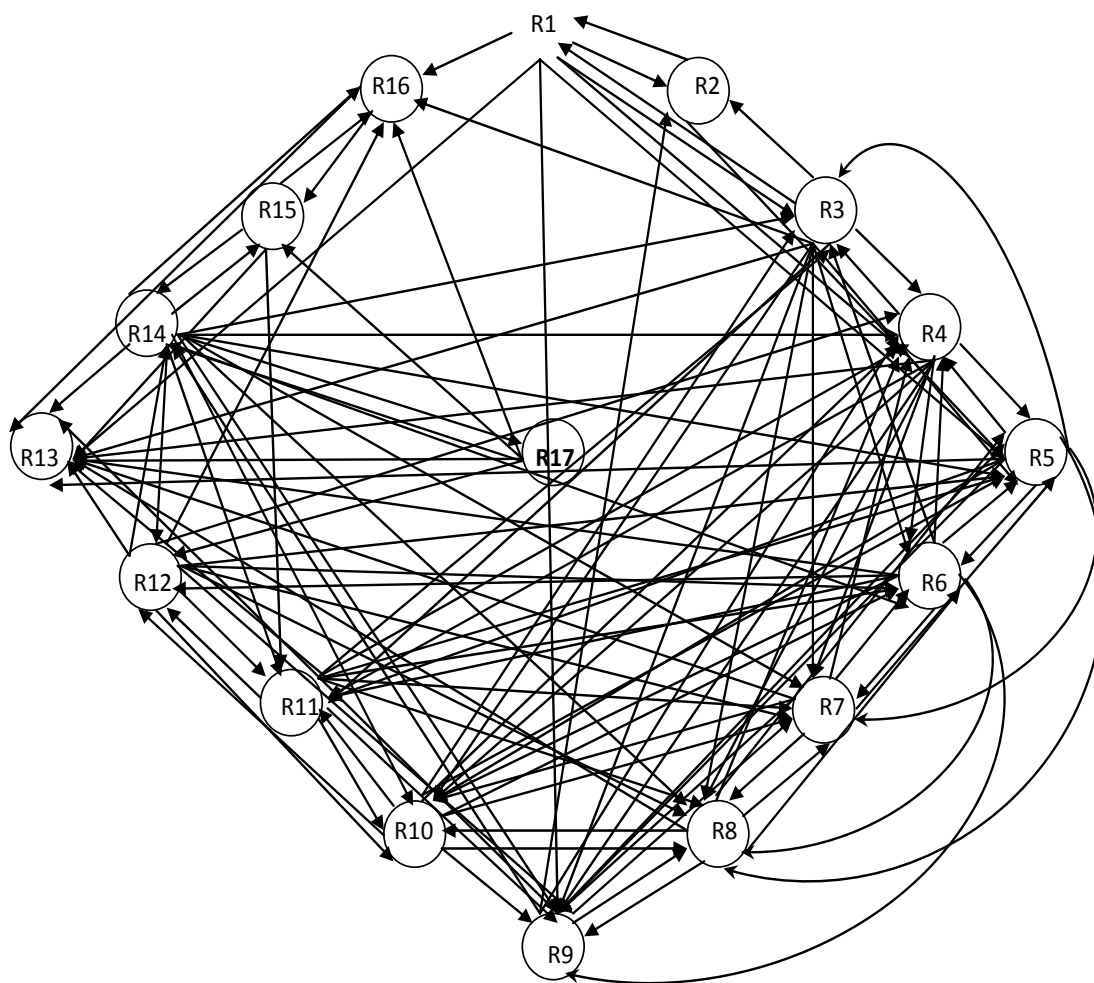


Рис. 2. Орграф отношений «банальности» В35

Более наглядное представление о мерах включения при заданном пороге Δ мы получим, если построить орграф по приведенным в таблице 1 данным.

Анализируя орграф (рис. 2), можно заметить, что:

1. Наибольшее число стрелок исходит из вершины R14, следовательно, данное описание наиболее «банальное»; наоборот, в вершины R5, R9 и R13 входит наибольшее число стрелок, и, соответственно, данные описания являются более оригинальными.

2. Обоюдная направленность дуг между сообществами – показатель их большого сходства.



Таблица 8

**Распределение видов чернотелок прикаспийских
и островных экосистем по типам ареалов**

№	Виды	Природные районы и географические области																	
		Иран	Азербай- джан		Россия, Дагестан							Россия, Республика Калмыкия	Россия, Астраханская область (Нижнее Поволжье)	Казахстан			Туркменистан		
			Тальш	Апшеронский полуостров	Южный прикаспийский Дагестан	Северо-западное побережье Каспийского моря	Терско-Кумские пески	Остров Тюлений	Остров Чечень	Остров Нордовый	Атырауская область (северо-восточное побережье Каспийского моря)			Остров Кулалы	Мангистауская область (восточное побережье Каспийского моря)	Юго-восточное побережье Каспийского моря	Красноводское плато	Туркмено-Хорасанские горы	
1.	Туранский	59	7	22	11	8	14	6	7	4	12	25	38	6	91	78	33	105	
2.	Степной	9	4	13	15	19	33	10	12	10	26	29	23	5	27	7	6	6	
3.	Кавказский	13	18	9	6	4	3	3	3	3									
4.	Переднеазиат- ский	13	10	6	3	2	1						1				1	5	
5.	Европейско- сибирский	4	10	8	4	11	1	2	2	2	7	8	3						
6.	Средиземно- морский	8	2	8			3	2			2	2	3	1	7	6	4	4	
7.	Транспалеарк- тический	2		5	3	5	6	3	3	2	2	3	3	1	2	2	2		
8.	Европейско- средиземно- морский		1	2	1	1					1	1						1	
9.	Восточно- среднеазиат- ский	1	1	1			1	1			1	1	1						
10.	Европейский	2	2	2		2					1	2							
11.	Палеотропиче- ский	1		2				1						1	1				
12.	Космополиты			1									1			2			

Зоогеографический анализ обсуждаемой фауны, как видно из таблицы 8, показывает явное преобладание туранских видов (в широком смысле) на фоне широко представленных степных, кавказских, восточносредиземноморских и переднеазиатских видов. Детальное обсуждение данного вопроса и реконструкция вероятных путей формирования обсуждаемой фауны будет дано в сообщении 2.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке программ фундаментальных исследований Отделения наук о Земле РАН № 13 «Географические основы ус-



тойчивого развития РФ и ее регионов»: «Влияние экосистемных перестроек на биоту Азовского и Каспийского бассейнов в процессе изменения климата и антропогенного воздействия», № госрегистрации 01201261869 и «Выявление закономерностей формирования гидролого-гидрохимического режима и биоты водоемов Кумо-Маньчской впадины в условиях хронического осолонения», № госрегистрации 01201261873, а также базовой темы НИР «Современное состояние и многолетняя изменчивость прибрежных экосистем южных морей России», № госрегистрации 01201363187.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Абдурахманов Г.М. 1981. Состав и распределение жесткокрылых (Scarabaeidae, Carabidae, Tenebrionidae, Elateridae) восточной части Большого Кавказа. Махачкала: Дагкнигоиздат. 270 с.
- Абдурахманов Г.М. 1983. О связях фауны жесткокрылых (Coleoptera) аридных районов восточной части Большого Кавказа и Средней Азии. *Энтомологическое обозрение*. 62(3): 481–497.
- Абдурахманов Г.М. 1988. Восточный Кавказ глазами энтомолога. Махачкала: Дагкнигоиздат. 136 с.
- Абдурахманов Г.М., Абдулмуслимова К.М. 2002. Состав, морфо-экологическая структура и зоогеографические особенности населения жуков-чернотелок Кавказа. *Russian Entomological Journal*. 11(1): 41–48.
- Абдурахманов Г.М., Медведев Г.С. 1994. Каталог жуков-чернотелок Кавказа. Махачкала: Изд-во ДГПУ. 212 с.
- Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В. 2011. Определитель и каталог жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) Кавказа и юга европейской части России. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 361 с.
- Богачёв А.В. 1929. Список жуков Апшеронского полуострова и прилегающих частей Бакинского уезда. *Известия Азербайджанского госуниверситета им. В.И. Ленина*. 8: 43–56.
- Богачёв А.В. 1934. Материалы к познанию фауны жуков Апшеронского полуострова. *Труды Азербайджанского отделения Закавказского филиала АН СССР*. 7: 14–71.
- Богачёв А.В. 1938. Реликтовые элементы в восточной части АЗССР. *Известия Азербайджанского филиала АН СССР*. 2: 85–88.
- Богачёв А.В. 1967. Новый род и вид жуков-чернотелок с Апшеронского полуострова. *Труды Института зоологии АН АЗССР*. 26: 157–163.
- Егоров Л.В. 2006. О составе и распространении чернотелок рода *Oodescelis* Motsch. (Coleoptera: Tenebrionidae: Platyscelidini) в Северной Евразии. В кн.: Степи Северной Евразии: Материалы IV международного симпозиума (Оренбург, сентябрь 2006 г.). Оренбург: ИПК «Газпромнефть»: 252–254.
- Иванов А.В. 2012. Новые данные по фауне жесткокрылых семейств Histeridae, Tenebrionidae и надсемейства Scarabaeoidea Устьуртского заповедника в Казахстане. *Евразийский энтомологический журнал*. 11(3): 223–235.
- Ильина Е.В. 2013. Новый для России вид чернотелки рода *Leptodes* Dejean, 1834. В кн.: Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Махачкала, 27–28 марта 2013 г.) Махачкала: Изд-во ДГПУ: 105–107.
- Калюжная Н.С. 1982. Обзор жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Северо-Западного Прикаспия. *Энтомологическое обозрение*. 41(1): 67–80.
- Калюжная Н.С., Комаров Е.В., Черезова Л.Б. 2004. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Нижнего Поволжья. Волгоград. 204 с.
- Крыжановский, О.Л. 1965. Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии. М. – Л.: Наука. 419 с.
- Макаров К.В., Маталин А.В., Комаров Е.В. 2009. Фауна жесткокрылых (Coleoptera) окрестностей оз. Эльтон. В кн.: Животные глинистой полупустыни Заволжья (конспекты фаун и экологические характеристики). Москва: Товарищество научных изданий КМК: 95–134.
- Медведев Г.С. 1965. Сем. Tenebrionidae – Чернотелки. В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2. Жесткокрылые и веерокрылые. М. – Л.: Наука: 356–381.
- Медведев Г.С. 1968. Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 19, вып. 2. Жуки-чернотелки (Tenebrionidae). Трибы Platynotini, Dendarini, Pedinini, Dissonomini, Pachypterini, Opatrini (часть) и Heterotarsini. М. – Л.: Наука. 285 с.
- Медведев Г.С. 1975. Обзор жуков-чернотелок рода *Dichillus* Jacquelin du Val (Coleoptera, Tenebrionidae) фауны СССР. *Энтомологическое обозрение*. 54(3): 591–605.
- Медведев Г.С. 1987. Обзор жуков-чернотелок рода *Cylindronotus* Fald. (Coleoptera, Tenebrionidae) Казахстана и Средней Азии. *Труды Зоологического института АН СССР*. 170: 99–104.
- Медведев Г.С. 2004. К фауне чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Нижнего Поволжья. В кн.: Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. Вып. 3. Саратов: Изд-во Саратовского университета: 166–167.
- Медведев Г.С., Непесова М.Г. 1985. Определитель жуков-чернотелок Туркменистана. Ашхабад: Ылым. 180 с.
- Медведев Г.С., Непесова М.Г. 1990а. Обзор жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Копетдага (Сообщение 2). *Известия АН Туркменской ССР*. 3: 23–30.
- Медведев Г.С., Непесова М.Г. 1990б. Состав и географическое распределение фауны жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Копетдага. *Энтомологическое обозрение*. 69(4): 879–889.



- Набоженко М.В. 2001. О системе трибы Helopini и обзор жуков-чернотелок родов *Nalassus* Mulsant и *Odocoemis* Allard (Coleoptera, Tenebrionidae) Европейской части СНГ и Кавказа. *Энтомологическое обозрение*. 80(3): 627–668.
- Набоженко М.В. 2002. Жуки-чернотелки родов *Hedyphanes* Fischer и *Entomogonus* Solier (Coleoptera, Tenebrionidae: Helopini) Кавказа. *Энтомологическое обозрение*. 81(3): 684–692.
- Набоженко М.В. 2005. Обзор рода *Ectromopsis* Antoine, 1948 (Coleoptera, Tenebrionidae) фауны СНГ. *Кавказский энтомологический бюллетень*. 1(2): 123–128.
- Набоженко М.В. 2006a. Обзор иранских видов подрода *Helopocerodes* Reitter, 1922 рода *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera, Tenebrionidae). *Труды Русского энтомологического общества*. 77: 245–249.
- Набоженко М.В. 2006b. Ревизия рода *Catomus* Allard, 1876 (Coleoptera, Tenebrionidae) и сближаемых с ним родов Кавказа, Средней Азии и Китая. *Энтомологическое обозрение*. 85(4): 798–857.
- Набоженко М.В., Абдурахманов Г.М. 2007. Обзор рода *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera, Tenebrionidae) Дагестана. *Кавказский энтомологический бюллетень*. 3(2): 187–191.
- Набоженко М.В., Абдурахманов Г.М. 2009. Обзор жуков-чернотелок рода *Calyptopsis* Solier, 1835 (Coleoptera: Tenebrionidae) Северного Кавказа. *Юг России: экология, развитие*. 1: 79–84.
- Набоженко М.В., Шохин И.В., Абдурахманов Г.М., Клычева А.Н., Марахонич А.В., Олейник Д.И. 2012. Основные закономерности распределения и генезис псаммофильных жесткокрылых понто-каспийского региона на примере Tenebrionidae и Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera). *Юг России: экология, развитие*. 1: 110–126.
- Непесова М.Г. 1980. Жуки-чернотелки Туркмении (биология и экология). Ашхабад: Ылым. 210 с.
- Рейхардт А.Н. 1936. Жуки-чернотелки трибы *Opatrini* Палеарктической области. Определители по фауне СССР. Вып. 19. М. – Л.: Изд-во АН СССР. 224 с.
- Скопин Н.Г. 1964. Материалы по фауне чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Мангышлака и Северо-Западного Устьюрта. *Труды Казахского НИИ защиты растений*. 7: 276–296.
- Скопин Н.Г. 1968. Жуки-чернотелки (Coleoptera, Tenebrionidae) Южного Казахстана и их хозяйственное значение. *Труды Казахского НИИ защиты растений*. 10: 73–114.
- Скопин Н.Г. 1975. Жуки-чернотелки (Coleoptera, Tenebrionidae): вопросы сравнительной морфологии и системы. Обзор фауны Казахстана. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ленинград. 41 с.
- Фомичев А.И. 1983. Список видов жесткокрылых Калмыкии и сопредельных районов. Элиста: КГУ: Деп. ВИНТИ 21.08.83. No. 1921-B83. 104 с.
- Kühnel W. 1957. Ergebnisse der österreichischen Iran-Expedition 1949/50. Die Tenebrioniden Irans. *Sitzungsberichte der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*. 166(2): 65–102.
- Löbl I., Merkl O., Ando K., Bouchard P., Lillig M., Masumoto K., Schawaller W. 2008. Family Tenebrionidae Latreille, 1802. In: *Catalogue of Palearctic Coleoptera* (I. Löbl, A. Smetana eds.). Vol. 5. Tenebrionoidea. Stenstrup: Apollo books: 105–353.
- Skopin N.G. 1966. Die Arten der Gattung *Tentyria* Latreille aus dem westlichen Zentralasien (Coleoptera, Tenebrionidae). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tuzing*. 17: 1–6.
- Skopin N.G. 1970. Revision der Tenebrioniden-Gattung *Tagona* Fisch.-W., 1822 (Coleoptera, Tenebrionidae). *Reichenbachia*. 13(18): 157–168.
- Skopin N.G. 1971. Monographische Übersicht der Arten der Gattungen *Diesia* Fisch.-W. und *Platyasia* gen. nov. *Entomologische Abhandlungen des Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden*. 38: 325–349.
- Skopin N.G. 1973. Revision der Tenebrioniden-Gattungsgruppe *Trigonoscelis-Sternoplax* (Coleoptera). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tuzing*. 24: 104–185.
- Skopin N.G. 1974a. Revision der Gattung *Pterocoma* Dejean; Solier, 1836 (Coleoptera, Tenebrionidae). *Entomologische Abhandlungen des Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden*. 40: 127–164.
- Skopin N.G. 1974b. Zur Revision der eurasiatischen Arten der Gattung *Belopus* Gb. *Entomologische Abhandlungen des Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden*. 40: 65–103.
- Skopin N.G. 1979. Systematische Stellung der Gattung *Scythis* Schaum, 1865, sowie Revision der Arten (Coleoptera, Tenebrionidae). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*. 71: 169–183.

REFERENCES

- Abdurakhmanov G.M. 1981. Sostav i raspredelenie zhestkokrylykh (Scarabaeidae, Carabidae, Tenebrionidae, Elateridae) vostochnoy chasti Bol'shogo Kavkaza [Composition and distribution of beetles (Scarabaeidae, Carabidae, Tenebrionidae, Elateridae) of the eastern part of the Big Caucasus]. Makhachkala: Dagestan Book Publishing House. 270 p. (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M. 1983. On the connections of beetles (Coleoptera) of arid areas in eastern part of the Greater Caucasus and Central Asia. *Entomologicheskoe obozrenie*. 62(3): 481–497 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M. 1988. Vostochnyi Kavkaz glazami entomologa [The Eastern Caucasus through eyes of an entomologist]. Makhachkala: Dagestan Book Publishing House. 136 p. (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Abdulmuslimova K.M. 2002. Composition, morpho-ecological structure and zoogeographic peculiarities of tenebrionid populations in the Caucasus. *Russian Entomological Journal*. 11(1): 41–48 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Medvedev G.S. 1994. Katalog zhukov-chernotelok Kavkaza [Catalogue of darkling beetles of the Caucasus]. Makhachkala: Dagestan State Pedagogical University Publ. 212 p. (in Russian).



- Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V. 2011. Opredeletel' i katalog zhukov-chernotelok (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) Kavkaza i yuga evropeiskoy chasti Rossii [Keys and Catalogue of darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) of the Caucasus and south of European part of Russia]. Moscow: KMK Scientific Press. 361 p. (in Russian).
- Bogachev A.V. 1929. List of beetles of Absheron Peninsula and adjacent parts of Baku. *Izvestiya Azerbajdzhanskogo gosuniversiteta im. V.I. Lenina*. 8: 43–56 (in Russian).
- Bogachev A.V. 1934. Materials to the knowledge of beetles fauna of Absheron Peninsula. *Trudy Azerbajdzhanskogo otdeleniya Zakavkazskogo filiala AN SSSR*. 7: 14–71 (in Russian).
- Bogachev A.V. 1938. Relic elements in the eastern part of Azerbaijan SSR. *Izvestiya Azerbajdzhanskogo filiala AN SSSR*. 2: 85–88 (in Russian).
- Bogachev A.V. 1967. A new species and genus of darkling beetles from Absheron Peninsula. *Trudy Instituta zoologii AN AZSSR*. 26: 157–163 (in Russian).
- Egorov L.V. 2006. About composition and distribution of darkling beetles of the genus *Oodescelis* Motsch. (Coleoptera: Tenebrionidae: Platyscelidini) in Northern Eurasia. In: Stepi Severnoy Evrazii: Materialy 4 mezhdunarodnogo simpoziuma [Steppes of Northern Eurasia: Materials of 4 International symposium (Orenburg, Russia, September 2006)]. Orenburg: Gazpromnechat': 252–254 (in Russian).
- Fomichev A.I. 1983. Spisok vidov zhestkokrylykh Kalmykii i sopredel'nykh rayonov [List of Coleoptera species of Kalmykia and adjacent territories]. Elista: Kalmyk State University: Dep. VINITI 21.08.83. No. 1921-V83. 104 p. (in Russian).
- Il'ina E.V. 2013. A new for Russian fauna species of darkling beetles *Leptodes* Dejean, 1834. In: Bioraznobraziye i razional'noe ispol'zovanie prirodnykh resursov. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Biodiversity and rational use of natural resources. Materials of All-Russian scientific-practical conference (Makhachkala, Russia, March 27–28, 2013)]. Makhachkala: Dagestan State Pedagogical University Publ.: 105–107 (in Russian).
- Ivanov A.V. 2012. New data on the beetle fauna of the families Histeridae and Tenebrionidae and the superfamily Scarabaeoidea of Ustyurt State Natural Reserve, Kazakhstan. *Euroasian Entomological Journal*. 11(3): 223–235 (in Russian).
- Kalyuzhnaya N.S. 1982. Review of darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of North Western Precaspian. *Entomologicheskoe obozrenie*. 41(1): 67–80 (in Russian).
- Kalyuzhnaya N.S., Komarov E.V., Cherezova L.B. 2004. Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Nizhnego Povolzh'ya [Coleoptera (Insecta) of Lower Volga Region]. Volgograd. 204 p. (in Russian).
- Kühnelt W. 1957. Ergebnisse der österreichischen Iran-Expedition 1949/50. Die Tenebrioniden Irans. *Sitzungsberichte der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*. 166(2): 65–102.
- Löbl I., Merkl O., Ando K., Bouchard P., Lillig M., Masumoto K., Schawaller W. 2008. Family Tenebrionidae Latreille, 1802. In: Catalogue of Palearctic Coleoptera (I. Löbl, A. Smetana eds.). Vol. 5. Tenebrionoidea. Stenstrup: Apollo books: 105–353.
- Makarov K.V., Matalin A.V., Komarov E.V. 2009. Fauna of beetles (Coleoptera) around Elton Lake. In: Zhivotnye glinistoy polupustyni Zavolzh'ya (konspekty faun i ekologicheskie karakteristiki) [Animals of clay semidesert of Zavolzh'ye (notes of fauna and environmental performance)]. Moscow: KMK Scientific Press: 95–134 (in Russian).
- Medvedev G.S. 1965. Fam. Tenebrionidae – Darkling beetles. In: Opredeletel' nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR. T. 2. Zhestkokrylye i veerokrylye [Keys to Insects of European part of the USSR. Vol. 2. Coleoptera and Strepsiptera]. Moscow – Leningrad: Nauka: 356–381 (in Russian).
- Medvedev G.S. 1968. Fauna SSSR. Nasekomye zhestkokrylye. T. 19, vyp. 2. Zhuki-chernotelki (Tenebrionidae). Triby Platynotini, Dendarini, Pedinini, Dissonomini, Pachypterini, Opatrini (chast') i Heterotarsini. [Fauna of the USSR. Beetles. Vol. 19, Iss. 2. Darkling beetles (Tenebrionidae). Tribes Platynotini, Dendarini, Pedinini, Dissonomini, Pachypterini, Opatrini (part) and Heterotarsini]. Moscow – Leningrad: Nauka. 285 p. (in Russian).
- Medvedev G.S. 1975. Review of darkling beetles of the genus *Dichillus* Jacquelin du Val (Coleoptera, Tenebrionidae) of the fauna of the USSR. *Entomologicheskoe obozrenie*. 54(3): 591–605 (in Russian).
- Medvedev G.S. 1987. Review of darkling beetles of the genus *Cylindronotus* Fald. (Coleoptera, Tenebrionidae) of Kazakhstan and Middle Asia. *Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR*. 170: 99–104 (in Russian).
- Medvedev G.S. 2004. To the fauna of darkling beetles of Lower Volga Region. In: Entomologicheskie i parazitologicheskie issledovaniya v Povolzh'e [Entomological and parasitological researches in Volga Region. Iss. 3]. Saratov: Saratov University Publ.: 166–167 (in Russian).
- Medvedev G.S., Nepesova M.G. 1985. Opredeletel' zhukov-chernotelok Turkmenistana [Key to darkling beetles of Turkmenistan]. Ashgabat: Ylym. 180 p. (in Russian).
- Medvedev G.S., Nepesova M.G. 1990a. Review of darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Kopet Dag (Communication 1). *Izvestiya AN Turkmeniskoy SSR*. 3: 23–30 (in Russian).
- Medvedev G.S., Nepesova M.G. 1990b. Composition and geographic distribution of tenebrionid (Coleoptera, Tenebrionidae) fauna of Kopet Dag. *Entomologicheskoe obozrenie*. 69(4): 879–889 (in Russian).
- Nabozhenko M.V. 2001. On the classification of the tenebrionid tribe Helopini, with a review of the genera *Nalassus* Mulsant and *Odoenemis* Allard (Coleoptera, Tenebrionidae) of the European part of CIS and the Caucasus. *Entomologicheskoe Obozrenie*. 80(3): 627–668 (in Russian; English translation: *Entomological Review*. 81(8): 909–942).
- Nabozhenko M.V. 2002. Tenebrionid beetles of the genera *Hedyphanes* Fischer and *Entomogonus* Solier (Coleoptera, Tenebrionidae) in the Caucasus. *Entomologicheskoe obozrenie*. 81(3): 684–692 (in Russian; English translation: *Entomological Review*. 82(8): 1003–1009).
- Nabozhenko M.V. 2006a. Review of Iranian species of the subgenus *Helopocerodes* Reitter, 1922, genus *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae). *Trudy Russkogo entomologicheskogo obshchestva*. 77: 245–249 (in Russian).



- Nabozhenko M.V. 2006b. A revision of the genus *Catomus* Allard, 1876 (Coleoptera, Tenebrionidae) and the allied genera of the Caucasus, Middle Asia, and China. *Entomologicheskoe obozrenie*. 85(4): 798–857 (in Russian; English translation: *Entomological Review*. 86(9): 1024–1072).
- Nabozhenko M.V., Abdurahmanov G.M. 2009. Review of tenebrionid beetles of the genus *Calyptopsis* Solier, 1835 (Coleoptera: Tenebrionidae) of the Northern Caucasus. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 1: 79–84 (in Russian).
- Nabozhenko M.V., Abdurakhmanov G.M. 2007. Review of the genus *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera, Tenebrionidae) in Daghestan. *Caucasian Entomological Bulletin*. 3(2): 187–191 (in Russian).
- Nabozhenko M.V., Shokhin I.V., Abdurakhmanov G.M., Klycheva A.N., Marakhonich A.V., Oleynik D.I. 2012. Main patterns of distribution and genesis of psammophilic beetles in Ponto-Caspian Region on example of Tenebrionidae и Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera). *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 1: 110–126 (in Russian).
- Nepesova M.G. 1980. Zhuki-chernotelki Turkmenii (biologiya i ekologiya) [Darkling beetles of Turkmenistan (biology and ecology)]. Ashgabat: Ylym. 210 p. (in Russian).
- Reichardt A.N. 1936. Zhuki-chernotelki triby Opatrini Palearkticheskoy oblasti. Opredeliteli po faune SSSR. [Darkling beetles of the tribe Opatrini of Palaearctic. Keys to the USSR fauna]. Iss. 19. Moscow – Leningrad: AS USSR Publ. 224 p. (in Russian).
- Skopin N.G. 1964. Material on darkling beetles fauna (Coleoptera, Tenebrionidae) of Manyshlak and North Western Ustyurt Plateau. *Trudy Kazakhskogo NII zashhity rasteniy*. 7: 276–296 (in Russian).
- Skopin N.G. 1966. Die Arten der Gattung *Tentyria* Latreille aus dem westlichen Zentralasien (Coleoptera, Tenebrionidae). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tuzing*. 17: 1–6.
- Skopin N.G. 1968. Darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Southern Kazakhstan and their economic significance. *Trudy Kazakhskogo NII zashhity rasteniy*. 10: 73–114 (in Russian).
- Skopin N.G. 1970. Revision der Tenebrioniden-Gattung *Tagona* Fisch.-W., 1822 (Coleoptera, Tenebrionidae). *Reichenbachia*. 13(18): 157–168.
- Skopin N.G. 1971. Monographische Übersicht der Arten der Gattungen *Diesia* Fisch.-W. und *Platyesia* gen. nov. *Entomologische Abhandlungen des Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden*. 38: 325–349.
- Skopin N.G. 1973. Revision der Tenebrioniden-Gattungsgruppe *Trigonoscelis-Sternoplax* (Coleoptera). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tuzing*. 24: 104–185.
- Skopin N.G. 1974a. Revision der Gattung *Pterocomma* Dejean; Solier, 1836 (Coleoptera, Tenebrionidae). *Entomologische Abhandlungen des Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden*. 40: 127–164.
- Skopin N.G. 1974b. Zur Revision der eurasiatischen Arten der Gattung *Belopus* Gb. *Entomologische Abhandlungen des Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden*. 40: 65–103.
- Skopin N.G. 1975. Zhuki-chernotelki (Coleoptera, Tenebrionidae): voprosy sravnitel'noy morfologii i sistemy. Obzor fauny Kazakhstana [Darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae): questions of comparative morphology and systems. Review of the fauna of Kazakhstan. ScD Abstract]. Leningrad. 41 p. (in Russian).
- Skopin N.G. 1979. Systematische Stellung der Gattung *Scythis* Schaum, 1865, sowie Revision der Arten (Coleoptera, Tenebrionidae). *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*. 71: 169–183.