

УДК 595.78

## ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДРЕВОТОЧЦЕВ (LEPIDOPTERA, COSSIDAE) В ПУСТЫНЯХ ПАЛЕАРКТИКИ

© 2013 г. Р. В. Яковлев, В. В. Дубатов

*Алтайский государственный университет, Барнаул 656049, Россия*

*e-mail: cossus\_cossus@mail.ru*

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск 630091, Россия*

*e-mail: vvdubat@mail.ru*

Поступила в редакцию 06.09.2012 г.

Рассмотрены особенности распространения древоточцев (Cossidae) в пустынях Палеарктики. Проведена делимитация границы Палеарктики в районе Аравийского полуострова (к Палеарктике относятся восток и север Аравии, а Йемен, юго-западная часть Саудовской Аравии и крайний юг Ирана относятся к Афротропическому региону). Среди древоточцев (Cossidae) в аридных регионах много эндемиков. Некоторые палеарктические роды древоточцев (что отличает их от большинства других Lepidoptera) проникают в Африку южнее от Сахары. Локальные фауны пустынь Палеарктики объединились в 4 группы: сахаро-аравийско-южноиранскую, среднеазиатско-казахстанскую, западно-гобийскую и восточно-гобийскую. Наибольшая специфичность отмечена для фауны Восточной Гоби, которую стоит рассматривать как отдельную зоогеографическую подобласть.

*Ключевые слова:* Cossidae, пустыни, Палеарктика, эндемизм, Гобийская зоогеографическая подобласть.

**DOI:** 10.7868/S0044513413040193

Древоточцы (Lepidoptera, Cossidae) – широко распространенная группа чешуекрылых насекомых, насчитывающая на сегодняшний момент 971 вид, относящихся к 151 роду (van Neukerkin et al., 2011). В Палеарктике данное семейство представлено 267 видами (Yakovlev, 2011). Многие таксоны коssid являются специфическими обитателями аридных регионов Палеарктической зоогеографической области. Обычно пустыни являются хорошими зоогеографическими барьерами, не дающими смешиваться даже фаунам разных зоогеографических областей. Тем не менее среди животных есть ряд групп, адаптированных к пустынному климату, и их распространение из-за приуроченности к аридным барьерам, заметно отличается от распространения более многочисленных мезо- и гигрофильных групп. В данной работе сделана попытка оценить изменение распространения коssid вдоль Сахарско-Гобийского пустынного пояса, определить уровень сходства локальных фаун древоточцев аридных регионов, определение уровня видового и родового эндемизма Cossidae в данных регионах.

Нами проанализированы данные по распространению древоточцев в пустынных районах Палеарктики. Для каждого вида составлены точечные карты ареала на основании изучения коллекционных материалов крупнейших мировых

коллекций (было изучено около 12000 экземпляров Cossidae из рассматриваемых регионов). Составлены списки локальных фаун Cossidae (по видам и по числу видов в родах для каждого выдела) пустынь Палеарктики (табл. 1).

В качестве выделов рассмотрены следующие хороны:

- 1) западная часть Сахары (Марокко, северная Мавритания, Западная Сахара),
- 2) центральная часть Сахары (Алжир, Ливия, Тунис),
- 3) восточная часть Сахары (Египет),
- 4) Аравийская пустыня,
- 5) пустыни Южного Ирана,
- 6) Каракумы,
- 7) Кызылкумы,
- 8) пустыни Восточного Казахстана (Сары-Ишикотреу, Таукумы, пески долины р. Или),
- 9) пустыни Южного и Центрального Казахстана (Бетпак-Дала, Моюнкумы),
- 10) пустыни долины Великих Озер,
- 11) Восточная Гоби и Ордос,
- 12) Джунгарская Гоби с котловиной Барун-Хурай, Заалтайская и Захуйин-Гоби.

Локальные фауны позже сравнивались по коэффициенту Жаккара (Jaccard, 1902) при помощи программы Biodiv. К сожалению, сейчас мы не

Таблица 1. Распространение видов древооточцев (Cossidae) в пустынях Палеарктики

Вид	Регионы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Holcocerus gloriosus</i> (Erschoff 1874)	–	–	–	+	+	+	+	–	+	–	–	–
<i>H. zarudnyi</i> Grum-Grshimailo 1902	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>H. holosericeus</i> Staudinger 1884	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	+
<i>H. nobilis</i> Staudinger 1884	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–
<i>H. reticuliferus</i> Daniel 1949	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>H. tancrei</i> Püngeler 1898	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–
<i>Deserticossus arenicolus</i> (Staudinger 1879)	–	–	–	–	+	+	+	+	+	–	–	–
<i>D. murinus</i> (Rothschild 1912)	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–
<i>D. consobrinus</i> (Püngeler 1898)	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–
<i>D. decoratus</i> Yakovlev 2006	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>D. danilewskyi</i> Yakovlev 2006	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>D. pulverulentus</i> (Püngeler 1898)	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–
<i>D. campicola</i> (Eversmann 1854)	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–
<i>D. praeclarus</i> (Püngeler 1898)	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>D. mongoliana</i> (Daniel 1969)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+
<i>D. artemisiae</i> (Chou et Hua 1986)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>D. pullus</i> (Hua, Chou, Fang et Chen 1990)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>D. beketi</i> (Yakovlev 2004)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Cryptoholcocerus mongolicus</i> (Erschoff 1872)	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>Barchaniella mus</i> (Grum-Grshimailo 1902)	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>B. dispersa</i> (Christoph 1887)	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	–	+
<i>B. sacara</i> (Grum-Grshimailo 1902)	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	–	–
<i>Pljuschiella gracilis</i> (Christoph 1887)	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–
<i>Vartiana zaratustra</i> Yakovlev 2004	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>V. muscula</i> (Rothschild 1912)	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>Eremocossus vaulogeri</i> (Staudinger 1887)	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>E. foedus</i> (Swinhoe 1884)	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>E. asema</i> (Püngeler 1899)	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Cossulus zoroastres</i> (Grum-Grshimailo 1902)	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>C. intractatus</i> (Staudinger 1887)	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>C. turkomanicus</i> (Christoph 1893)	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>C. mucosus</i> (Christoph 1884)	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>C. sheljuzhkoii</i> (Zukowsky 1936)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Isoceras bipunctatus</i> (Staudinger 1887)	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>I. kruegeri</i> Turati 1924	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Paropta paradoxa</i> (Herrich-Schäffer [1851])	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Stygioides aethiops</i> (Staudinger 1887)	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>S. psyche</i> (Grum-Grshimailo 1893)	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>Dieida ahngerii</i> (Grum-Grshimailo 1902)	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>D. judith</i> Yakovlev 2009	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Semagystia agilis</i> (Christoph 1884)	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–
<i>S. bucharana</i> (Bang-Haas 1910)	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
<i>S. clathrata</i> (Christoph 1884)	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>Dyspessa kabyllaria</i> A. Bang-Haas 1906	–	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. affinis</i> Rothschild 1912	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>D. albosignata</i> Rothschild 1912	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>D. salicicola</i> (Eversmann 1848)	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–
<i>D. tristis</i> A. Bang-Haas 1906	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–
<i>D. marikowskyi</i> Yakovlev 2007	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>D. thianshanica</i> Daniel 1964	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>D. karatavica</i> Yakovlev 2007	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>D. algeriensis</i> (Rambur 1858)	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. fuscula</i> (Staudinger 1879)	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. walteri</i> Yakovlev 2011	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. rothschildi</i> Yakovlev 2011	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. marrocana</i> Rothschild 1917	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. cyrenaica</i> Turati 1916	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. turbinans</i> Turati 1926	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. fantolii</i> Krüger 1934	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 1. Окончание

Вид	Регионы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>D. syrtica</i> Krüger 1932	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>D. delrei</i> Turati 1936	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Afroarabiella tahamae</i> (Wiltshire 1949)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Camellocossus abyssinica</i> (Hampson 1910)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>C. henley</i> (Warren et Rothschild 1905)	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Mahomedella rungsi</i> (Daniel et Witt 1974)	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Semitocossus johannes</i> (Staudinger 1899)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Afrikanetz makumazan</i> Yakovlev 2009	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Wiltshirocossus aries</i> (Püngeler 1902)	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Alcterogystia l-nigrum</i> (Bethune-Baker 1894)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>A. frater</i> (Warnecke 1929)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Mormogystia reibelli</i> (Oberthür 1876)	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Brachygystia mauritanica</i> (Lucas 1907)	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Kotchevnik modestus</i> (Staudinger 1887)	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–
<i>K. tapinus</i> (Püngeler 1898)	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
<i>K. choui</i> (Fang et Chen 1989)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Gobibatyr colossus</i> (Staudinger 1887)	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	+
<i>G. ustyuzhanini</i> Yakovlev 2004	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+
<i>Parahypopta caestrum</i> (Hübner 1804)	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Eogystia kaszabi</i> Daniel 1965	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>E. hippophaecola</i> (Hua, Chou, Fang et Chen 1990)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Chingizid kosachevi</i> Yakovlev 2012	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
<i>C. transaltaica</i> (Daniel 1970)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>C. gobiana</i> (Daniel 1970)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Cossus kerzhneri</i> Yakovlev 2011	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Kerzhnerocossus sambainu</i> Yakovlev 2011	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Stygia hades</i> Le Cerf 1924	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Neostygia postauratiaca</i> Wiltshire 1980	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Phragmataecia castaneae</i> (Hübner 1790)	+	+	+	–	–	+	–	+	+	–	–	–
<i>P. albida</i> Erschoff 1874	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–
<i>P. roborowskyi</i> Alpheraky 1897	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>P. anikini</i> Yakovlev, 2011	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
<i>Cecriphallus nubila</i> (Staudinger 1895)	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–	–	+
<i>C. helenae</i> (Le Cerf 1924)	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Aethalopteryx wiltshirei</i> Yakovlev 2009	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Phragmacossia territa</i> (Staudinger 1879)	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–
<i>Azygophleps scalaris</i> (Fabricius 1775)	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>A. larseni</i> Yakovlev et Saldaitis 2011	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>A. sheikh</i> Yakovlev et Saldaitis 2011	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Meharia incurvariella</i> Chrétien 1915	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>M. semilactea</i> (Warren et Rothschild 1905)	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>M. phylbyi</i> Bradley 1952	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>M. acuta</i> Wiltshire 1982	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–

Регионы: 1 – западная часть Сахары (Марокко, северная Мавритания, Западная Сахара); 2 – центральная часть Сахары (Алжир, Ливия, Тунис); 3 – восточная часть Сахары (Египет); 4 – Аравийская пустыня; 5 – пустыни Южного Ирана; 6 – Каракумы; 7 – Кызылкумы; 8 – пустыни Восточного Казахстана (Сары-Ишикотреа, Таукумы, пески долины р. Или); 9 – пустыни Южного и Центрального Казахстана (Бетпак-Дала, Моюнкумы); 10 – пустыни долины Великих Озер; 11. Восточная Гоби и Ордос; 12 – Джунгарская Гоби с котловиной Барун-Хурай, Заалтайская и Захуйин-Гоби. + – вид отмечен в регионе; прочерк – вид отсутствует в регионе.

**Таблица 2.** Соотношение числа палеарктических и афротропических элементов в фауне Аравийского п-ова

Регион	Зоогеографические группировки		
	Палеарктические виды	Афротропические виды	Эремические (пустынные виды, распространенные от Сахары до Аравии или Южного Ирана)
Центральная и Северная Аравия. Всего 13 видов	<i>Paropta paradoxa</i> , <i>Holcocerus gloriosus</i> , <i>H. holosericeus</i> , <i>Eremocossus vaulogeri</i> , <i>Dyspessa kabylaria</i> 5 видов (38.5%)	<i>Afroarabiella tahamae</i> 1 вид (7.7%)	<i>Wiltshirocossus aries</i> , <i>Alcterogystia l-nigra</i> , <i>A. frater</i> , <i>Mormogystia reibelli</i> , <i>Azygophleps larseni</i> , <i>A. sheikh</i> , <i>Meharia semilactea</i> 7 видов (53.8%)
Юго-Восточная Аравия (Оман). Всего 10 видов	<i>Holcocerus holosericeus</i> , <i>Eremocossus vaulogeri</i> 2 вида (20%)	Не выявлены	<i>Vartiania zaratustra</i> , <i>Mormogystia reibelli</i> , <i>Azygophleps larseni</i> , <i>A. sheikh</i> , <i>Meharia semilactea</i> , <i>M. phylbyi</i> , <i>M. acuta</i> , <i>Neostygia postaurantiaca</i> 8 видов (80%)
Юго-Западная Аравия (Йемен и юго-западная часть Саудовской Аравии). Всего 15 видов	<i>Holcocerus gloriosus</i> , <i>Eremocossus vaulogeri</i> 2 вида (13.3%)	<i>Camellocossus abyssinica</i> , <i>Afroarabiella tahamae</i> , <i>Afrikanetz makumazan</i> , <i>Aethalopteryx wiltshirei</i> 4 вида (26.7%)	<i>Holcocerus zarudnyi</i> , <i>Alcterogystia l-nigra</i> , <i>A. frater</i> , <i>Mormogystia reibelli</i> , <i>Azygophleps larseni</i> , <i>A. sheikh</i> , <i>Meharia semilactea</i> , <i>M. phylbyi</i> , <i>M. acuta</i> 9 видов (60%)

имеем достоверных данных по распространению Cossidae в пустынях Таримской и Турфанской впадин, Такла-Макане, пустыне Тар, потому из анализа они исключены. Основной причиной невозможности обработки данных по вышеуказанным районам является полное отсутствие коллекционных материалов и литературных данных.

#### История изучения Cossidae аридных районов Палеарктики

Фауна древооточцев (Cossidae) пустынь Палеарктики специально исследовалась, преимущественно в 20 в.

Подробные сведения о Cossidae Северной Африки были опубликованы французскими, итальянскими и английскими специалистами (Turati, 1922, 1924, 1926, 1927, 1934, 1936; Krüger, 1934, 1939; Wiltshire, 1949; Herbulot, Viette, 1952). Данные по фаунистике коssid западной части Сахары представлены в работах Лукаса и Рунгса (Lucas, 1907, 1907а, 1910; Rungs, 1979) с небольшими добавлениями в более поздних публикациях (Яковлев, Салдаитис, 2008; Yakovlev, 2008а, 2011).

Вайлтширом (с соавторами) были представлены репрезентативные данные по распространению Cossidae на Аравийском п-ове (Wiltshire, 1980, 1990; Legrain, Wiltshire, 1998). Позднее данные о фауне Аравии удалось существенно дополнить за счет обработки новых материалов (Яковлев, 2006, 2007, 2009а, в; Hacker, 1999; Hacker et al., 1999, 2001; Yakovlev, 2008, 2010; Borth et al., 2011).

Фауна древооточцев пустынь Средней Азии и Казахстана была ревизована, преимущественно, в последние годы (Фалькович, 1986; Кривоухат-

ский, 1995; Яковлев, 2006, 2006а, 2008, 2009, 2009б, 2009г, 2011; Yakovlev, 2004).

Данные о Cossidae аридных районов Монголии были достаточно подробно представлены в цикле статей Даниэля (Daniel, 1965, 1967, 1969, 1970) и первого автора данной статьи (Яковлев, 2004, 2006, 2007а, 2011а). Древооточцы пустынь Южного Ирана изучены достаточно полно (Яковлев, 2006, 2008а; Yakovlev, 2004). Данные об известных кормовых растениях древооточцев аридных регионов Палеарктики рассмотрены в ряде публикаций (Яковлев, 2012; Schoorl, 1990).

#### Фаунистический состав древооточцев (Cossidae) пустынь Палеарктики

Для пустынь Палеарктической зоогеографической области в настоящий момент известно 102 вида Cossidae, относящихся к 38 родам четырех подсемейств, что составляет 38.2% от общего числа видов, зарегистрированных в Палеарктике.

Как уже отмечалось выше, среди древооточцев немало пустынных эндемиков: 4 эндемика в Восточной Гоби, 5 в Джунгарской Гоби, 1 в долине Великих Озер, 2 в южных районах Заалтайской и Захуйин Гоби, 6 в Кызылкумах, 2 в Каракумах, 4 в Месопотамии. При этом в пустынях Монголии встречается 2 эндемичных рода коssid. В Северной Сахаре число эндемиков также высоко — 12 видов; 6 эндемичных видов и 2 эндемичных рода (*Brachigystia* Schoorl 1990 и *Mahomedella* Yakovlev 2011) отмечены в аридных низкогорьях Атласа.

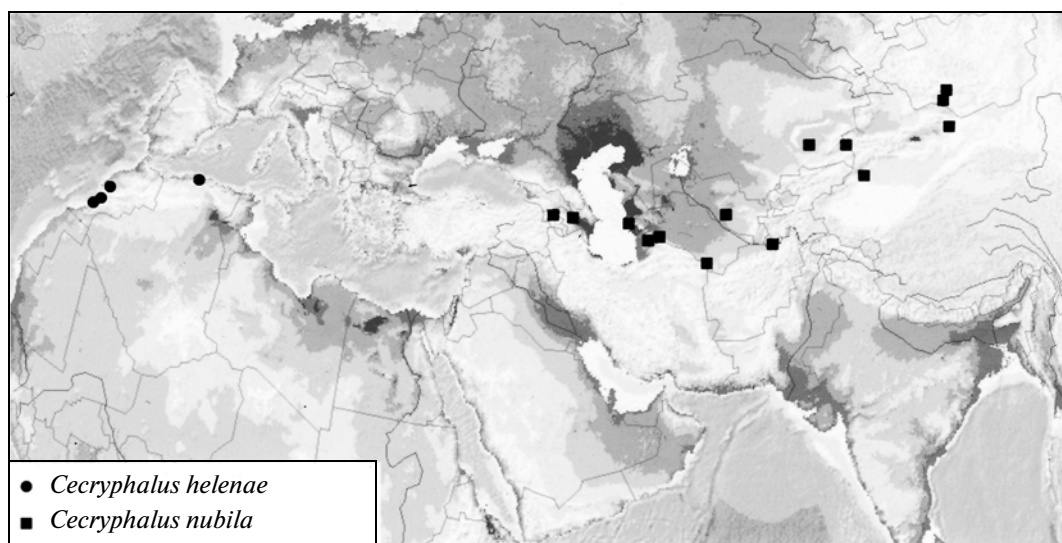


Рис. 1. Распространение представителей рода *Cecryphallus* Schoorl 1990.

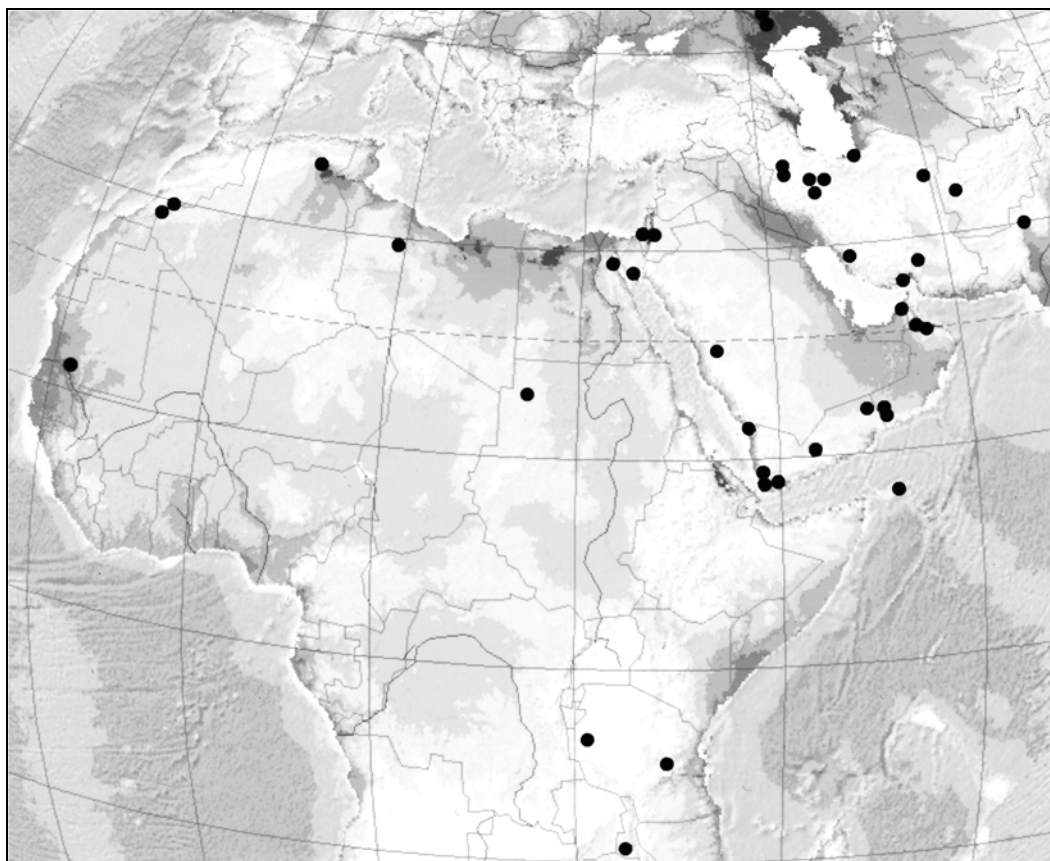


Рис. 2. Распространение представителей рода *Meharia* Crétien 1915.

### Граница Палеарктической и Афротропической зоогеографических областей

Обсуждение границ Палеарктики и Афротропической области ведется давно. Исследования

чешуекрылых Сахары отнюдь не полны из-за сложности работ по крайней мере в двух крупных северо-африканских странах: Ливии и Мавритании. Однако данные по Алжиру помогают вос-

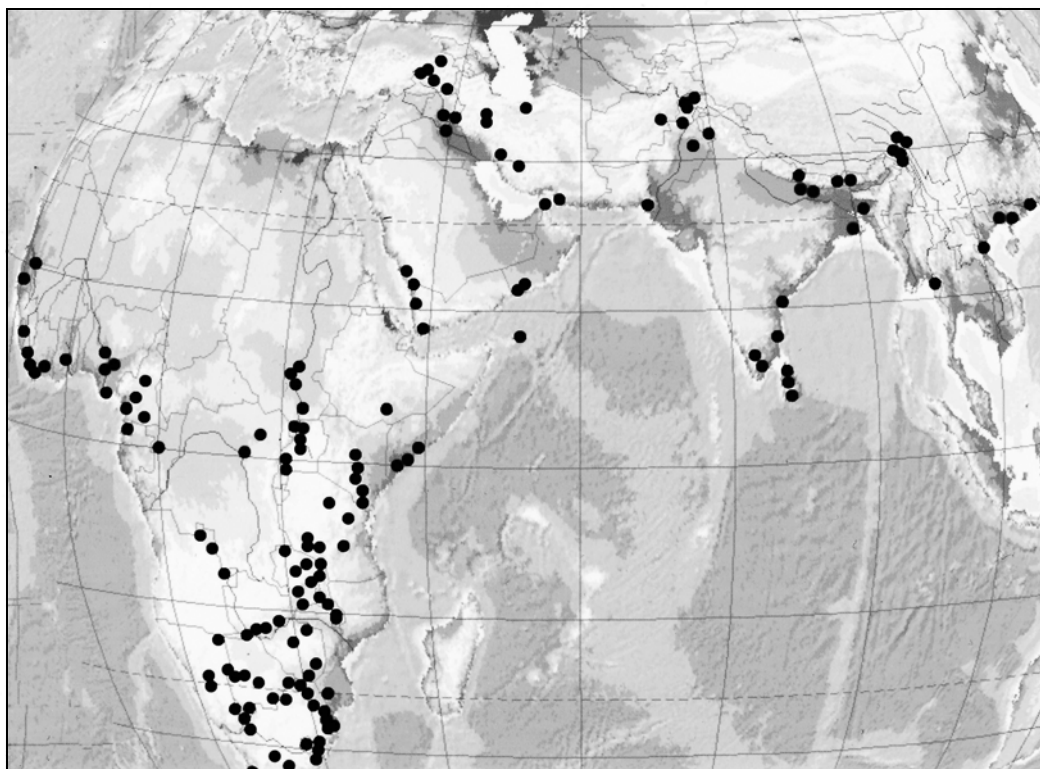


Рис. 3. Распространение представителей рода *Azygophleps* Hampson 1892.

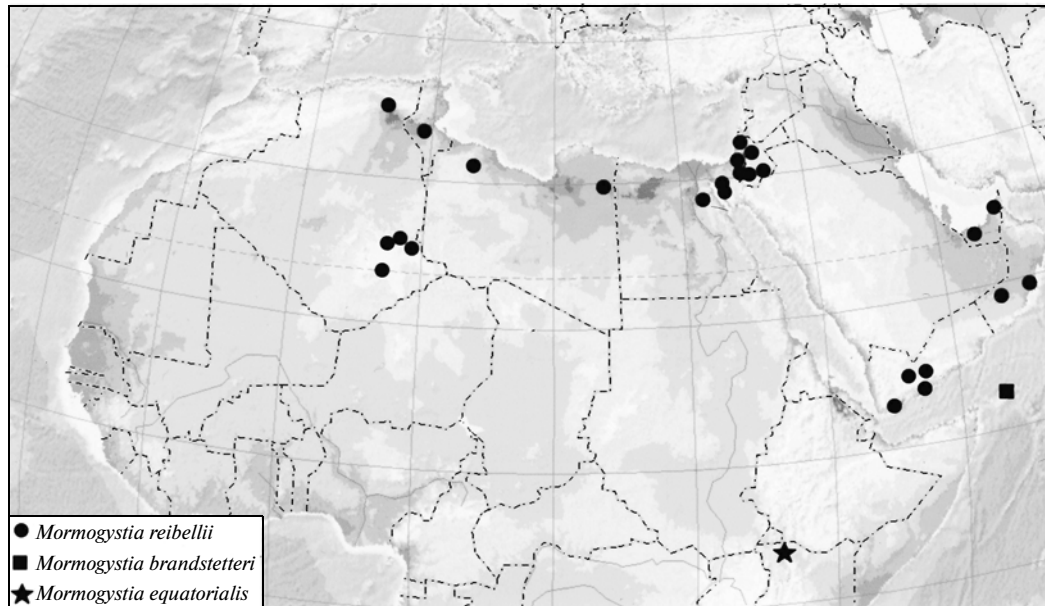


Рис. 4. Распространение представителей рода *Mormogystia* Schoorl 1990.

полнить имеющиеся пробелы. Материал с горного массива Ахаггар на юге Алжира (Herbulot, Viette, 1952) и персональные консультации с В. Шпайделем [Dr. W. Speidel] свидетельствуют о

том, что северная часть Ахаггара имеет палеарктический “облик”, а южная часть более богата афротропическими элементами. Материал из Сахели также неполон из-за труднодоступности тер-

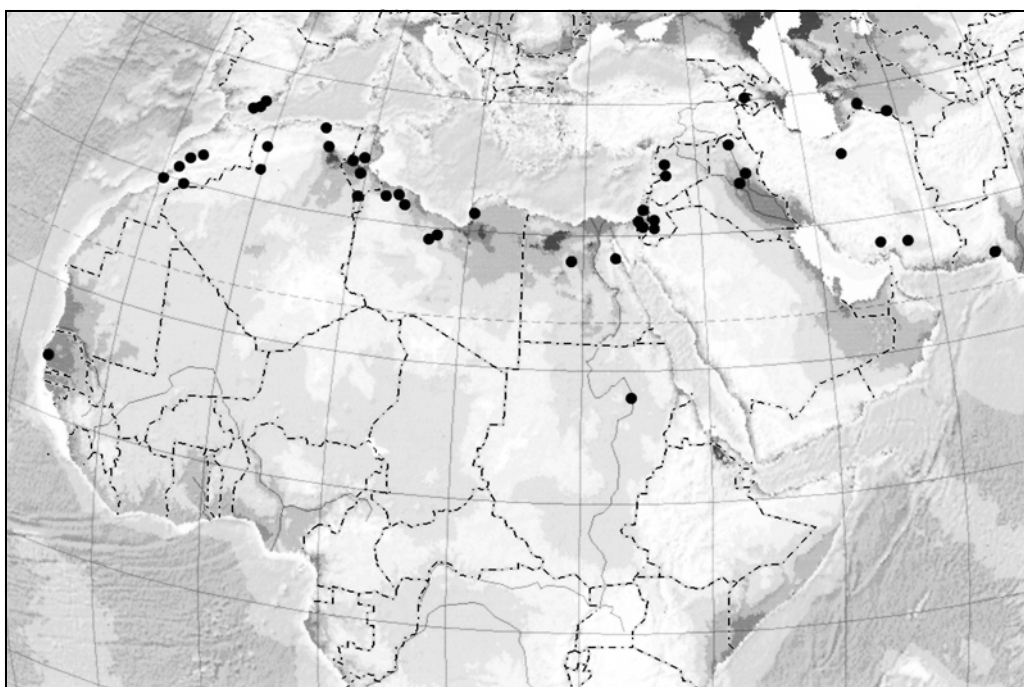


Рис. 5. Распространение представителей рода *Eremocossus* Hampson 1892.

риторий. Довольно долго Чад, Нигер и Мали не посещаются энтомологами из-за весьма высокого риска.

С учетом вышеописанного дефицита информации о распространении коссид в Северной Африке предлагаем провести границу по тропику Рака, что не будет противоречить данным Ларсена (Larsen, 1991), Крыжановского (2003) и Дубатолова (2007).

Большинство авторов склоняются к тому, что Аравия является переходной зоной между Палеарктикой, Ориентальной и Афротропической областями. Ларсен (Larsen, 1984) и Дубатолов (2007) показывают на основании данных о распространении в Аравии дневных чешуекрылых (Papilionoidea) и медведиц подсемейства Arctiinae, что северная и центральная части полуострова являются территориями, относящимися к Палеарктике, а южное и западное побережье — к Афротропической области.

Имея в целом репрезентативный материал из различных районов Аравии, мы можем подтвердить приведенные выше факты и по Cossidae (табл. 2).

Таким образом, ядро фауны представляет так называемая эремическая группа, которая свойственна Сахаре, Аравии и Ближнему Востоку. Эремические (пустынные) виды традиционно выделяются при зоогеографических исследованиях чешуекрылых Аравии (Larsen, 1984, 1991; Wiltshire, 1986; Kravchenko et al., 2008; Lehman,

2010). Во всех регионах Аравии представительство данной группы составляет от 53.8% (в Центральной и Северной Аравии) до 80% (в Омане и на Сокотре). В Центральной и Северной частях Аравийского п-ова доля палеарктических элементов равна 38.5%, а афротропических — 7.7%. В Омане афротропических элементов не выявлено, а доля палеарктических составляет всего 20%. В Йемене доля афротропических видов составляет 26.7%, а палеарктических 13.3%. На Сокотре афротропических видов 20%, 80% приходится на долю эремических видов. Таким образом, в Южной Аравии значительно выше доля афротропических элементов. В Южной Аравии обнаружены представители четырех афротропических родов: *Aethalopteryx* Schoorl, *Afroarabiella* Yak., *Camellocossus* Yak. и *Afrikanetz* Yak. Эремическая группа в семействе древоточцев (Cossidae) представлена 15 видами, которые относятся к 8 родам из трех подсемейств.

Результаты по распространению Cossidae на территории Аравии свидетельствуют о том, что Йемен, юго-западная часть Саудовской Аравии относятся к Афротропическому региону, а восток и север Аравии относятся к Палеарктике.

#### Особенности распространения пустынных родов Cossidae

Под пустынными родами мы понимаем роды, большинство представителей которых являются

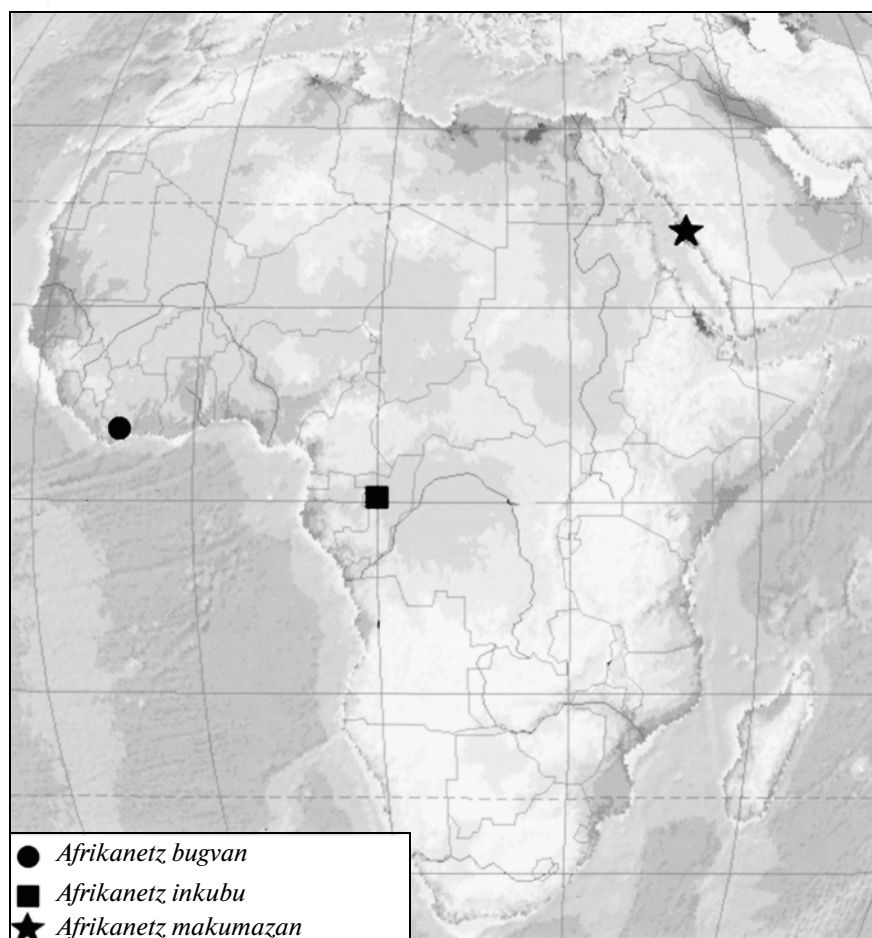


Рис. 6. Распространение представителей рода *Afrikanetz* Yakovlev 2009.

облигатными представителями аридных местообитаний. Большинство пустынных родов древо-точцев имеют более или менее широкое распространение по аридным и субаридным районам Палеарктики. *Holcocerus* Stgr. распространен от Марокко до Гоби (Баян-Хонгор) (Яковлев, 2006). *Deserticossus* Yakovlev 2006 обитает от Синая до Восточного Китая, причем в данном роде есть и мезофильные виды, например *D. tsingtauana* Bang-Naas. Роды *Cryptoholcocerus* Yakovlev 2006 и *Kotchevnik* Yakovlev 2004 широко распространены в пустынях и горах Средней Азии и ряде сопредельных территорий (Бетпак-Дала, Северный Иран, Северный Пакистан). Виды рода *Barchaniella* Yakovlev 2006 распространены от пустынь Южного Ирана до Заалтайской Гоби. *Gobibatyr* Yakovlev 2004 распространен более узко (*G. colossus* встречается в пустынях восточной части Средней Азии, *G. ustyuzhanini* – в Джунгарской и Заалтайской Гоби). Монотипный род *Pljuschiella* Yakovlev 2006 отмечен только в Кызылкумах и Каракумах. Вышеперечисленные роды имеют туранское происхождение.

Два рода древо-точцев *Chingizid* Yakovlev 2011 и *Kerzhnerocossus* Yakovlev 2011 являются эндемиками пустынь Монголии, причем 3 из четырех видов этих родов встречаются только в Восточной Гоби.

Специфическое распространение имеет род *Cecriphallus* Schoorl 1990. Типовой вид рода *C. nubila* отмечен от Каракумов до Заалтайской Гоби, а второй вид рода – *C. helenae* – обитает в западных районах Сахары (рис. 1).

Ареалы родов *Alcterogystia* Schoorl 1990, *Neostygia* Wiltshire 1982, *Semitocossus* Yakovlev 2007 и *Wiltshirocossus* Yakovlev 2007 не выходят за пределы Марокко и запада Мавритании (на западе) до Ближнего Востока (на востоке), т.е. являются типичными эремическими родами. Более узко (лишь в западных районах Сахары) распространены роды *Brachygystia* Schoorl 1990 и *Mahommedella* Yakovlev 2011.

Сахара является непроницаемым зоогеографическим барьером для подавляющего большинства палеарктических родов и видов насекомых (Крыжановский, 2003; Дубатов, 2007; Larsen,



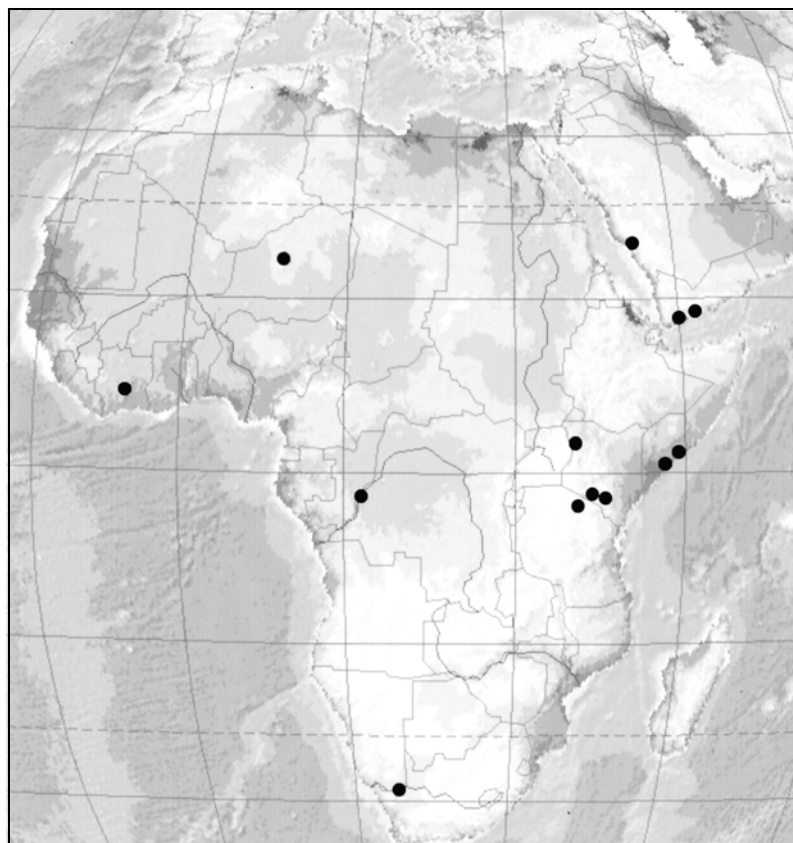


Рис. 7. Распространение представителей рода *Afroarabiella* Yakovlev 2008.

1991). Однако иная картина наблюдается при рассмотрении ряда пустынных родов древоточцев. Наиболее широкое распространение у представителей рода *Meharia* Crétien 1915 (рис. 2). Они встречаются от Южного Поволжья через Ближний Восток и Сахару до Кении и Малави. Везде представители *Meharia* обитают в крайне засушливых биотопах. Представители *Azygophleps* Hampson 1892 распространены панпалеотропически (восток ареала рода – восточный Индостан и Бангладеш) (рис. 3). Представители рода *Mormogystia* Schoorl 1990 широко распространены на Ближнем Востоке, Аравийском п-ве, в Сахаре. *M. brandstetteri* Saldaitis, Ivinskis et Yakovlev 2011 является эндемиком о-ва Сокотра, а *M. equatorialis* (Le Cerf 1933) встречается гораздо южнее в аридных стациях на берегах оз. Туркана (Рудольф) в Северной Кении (рис. 4). *Eremocossus* Hampson 1892 встречается в Южной Армении, Каракумах, широко распространен в Северной Сахаре и Аравии (рис. 5). Один из видов этого рода (*E. nubica* Yakovlev 2008) отмечен в Западном Сахеле. Сходное распространение у представителей *Camellocossus* Yakovlev 2011, виды которого широко распространены в Сахаре и Сахеле.

Несколько африканских родов проникают далеко на север в Аравию. Это *Afrikanetz* Yakovlev 2009, доходящий на юг до Конго (рис. 6) и распространенные еще более широко по Африке (до северных районов ЮАР: долины рек Лимпопо и Оранжевая, пустыня Калахари) *Afroarabiella* Yakovlev 2008 (рис. 7) и *Aethalopteryx* Schoorl 1990 (рис. 8).

#### Анализ неоднородности распространения древоточцев в аридных районах Палеарктики

Анализ распространения видов Cossidae в 12 локальных пустынных палеарктических фаунах, проведенный по методу KLAFA, показал, что эти фауны объединились в 4 группы: сахаро-аравийско-южноиранскую, среднеазиатско-казахстанскую, западно-гобийскую и восточно-гобийскую. Они приняты в качестве типов фауны. Объединение этих групп в единую схему (граф) проведено методом корреляционных плеяд, позволяющим пренебречь всеми слабыми связями между классами и оставить только значимые (Терентьев, 1959). В данном случае в качестве порога значимости связей принято значение в 20% сходства (рис. 9). При отсутствии таких связей использованы наибольшие запороговые связи. Надтипы фауны выделялись как агрегации на графе при зна-

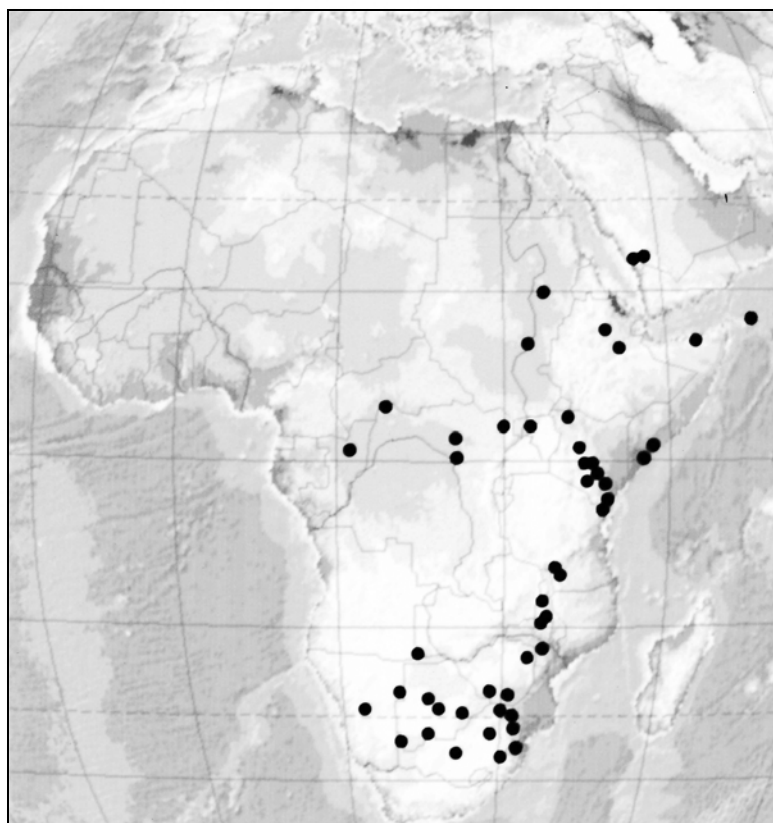


Рис. 8. Распространение представителей рода *Aethalopteryx* Schoorl 1990.

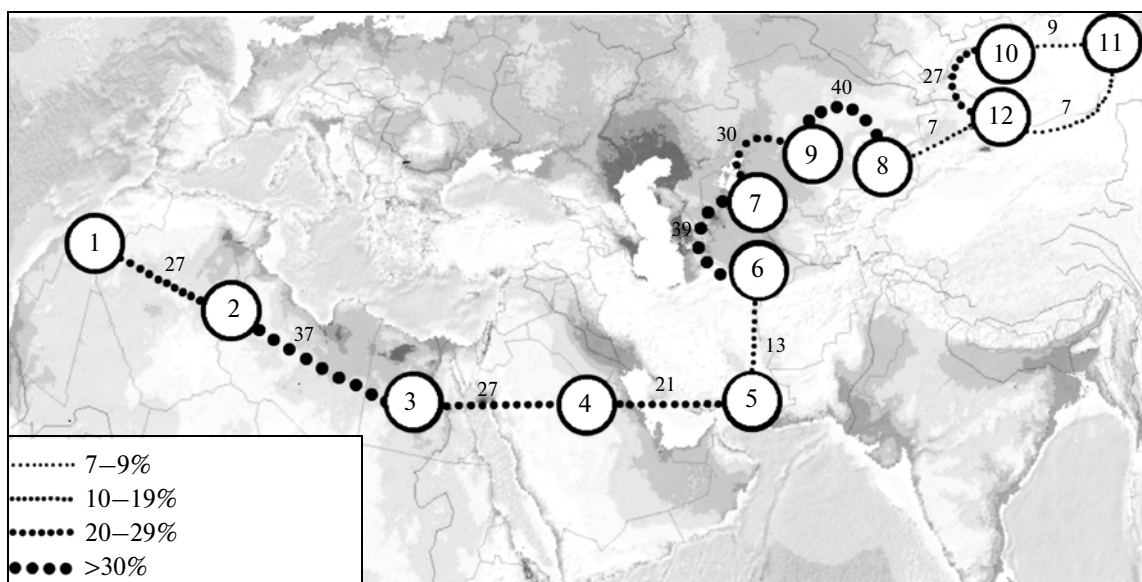


Рис. 9. Граф неоднородности фауны древопочцев пустынь Палеарктики (уровень видов). Регионы: 1 – западная часть Сахары (Марокко, северная Мавритания, Западная Сахара); 2 – центральная часть Сахары (Алжир, Ливия, Тунис); 3 – восточная часть Сахары (Египет); 4 – Аравийская пустыня; 5 – пустыни Южного Ирана; 6 – Каракумы; 7 – Кызылкумы; 8 – пустыни Восточного Казахстана (Сары-Ишикотреу, Таукумы, пески долины р. Или); 9 – пустыни Южного и Центрального Казахстана (Бетпак-Дала, Моюнкумы); 10 – пустыни долины Великих Озер; 11 – Восточная Гоби и Ордос; 12 – Джунгарская Гоби с котловиной Барун-Хурай, Заалтайская и Захуйин-Гоби.

чений связей выше 20% коэффициента сходства обособленных фаун. Дадим краткую характеристику выделенным типам фаун.

Сахаро-аравийско-южноиранская группа характеризуется в первую очередь большим количеством эндемичных (эремических) элементов и значительным количеством представителей афротропических родов. Среднеазиатско-казахстанская группа фаун включает высокую долю эндемичных видов из палеарктических родов: *Dyspessa* Hbn., *Deserticossus* Yak., *Holcocerus* Stgr. и др. Западно-гобийская фауна существенно изолирована как от среднеазиатско-казахстанской, так и от восточно-гобийской фауны. Фауна западной Гоби еще несет на себе черты среднеазиатско-казахстанского кластера (в первую очередь на уровне родов: *Deserticossus* Yak., *Cecryphallus* Schoorl, *Dyspessa* Hbn., *Gobibatyr* Yak. и др.), тогда как в фауне Восточной Гоби преобладают эндемичные элементы (*Cossus kerzhneri* Yak., *Chingizid gobiana* Dan., *Ch. transaltaica* Dan., *Kerzhnerocossus sambainu* Yak.).

Как видно из структурного графа (рис. 9), наиболее изолирована фауна Восточной Гоби (7% сходства с фауной Джунгарской, Заалтайской и Захуйин-Гоби и 9% сходства с фауной Долины Великих Озер). Такие значительные отличия позволяют рассмотреть фауну Cossidae восточной части Гоби в ранге отдельного надтипа. Анализ распространения родов Cossidae в пустынях Палеарктики также продемонстрировал выраженную специфичность фауны Восточной Гоби.

## ВЫВОДЫ

1. В семействе Cossidae большое число пустынных эндемиков (42 вида, что составляет 41,2% от общего числа видов, зарегистрированных в пустынях).

2. К Палеарктике относятся восток и север Аравии, а Йемен и юго-западная часть Саудовской Аравии и крайний юг Ирана (Макранский берег) относятся к Афротропическому региону.

3. Сахара не является непреодолимым барьером в распространении шести родов древоточцев (*Meharia* Crét., *Azygophleps* Hmp., *Mormogystia* Schoorl, *Aethalopteryx* Schoorl, *Afrikanetz* Yakovlev и *Eremocossus* Hmp.).

4. Восточную Гоби по результатам анализа распространения Cossidae стоит выделять в качестве отдельной зоогеографической подобласти.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность С. Ю. Синеву (Санкт-Петербург), А. В. Свиридову (Москва), И. Ю. Костюку и И. Г. Плющу (Киев), Т. Витту и А. Хаусманну (Мюнхен), В. Маю (Берлин), Д. Штюнингу (Бонн), М. Хани и

Д. Мартину (Лондон), С. Гааль (Вена), Б. Густаффсону (Стокгольм) за возможность обработки коллекционного материала.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дубатовлов В.В., 2007. Чешуекрылые подсемейства Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) Палеарктики. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Новосибирск: Институт систематики и экологии животных СО РАН. 32 с.
- Кривохатский В.А., 1995. Насекомые Репетека. Кадастр видов. Ашхабад: Ылым. 70 с.
- Крыжановский О.Л., 2002. Состав и распространение энтомофаун земного шара. М: КМК-Пресс. 237 с.
- Терентьев П.В., 1959. Метод корреляционных плеяд // Вестник Ленинградского гос. ун-та. Серия биол. Вып. 9. С. 137–141.
- Фалькович М.И., 1986. Чешуекрылые (Lepidoptera) останцовых гор Кульджуктау и подгорной равнины (юго-западный Кызылкум) // Фауна чешуекрылых (Lepidoptera) СССР. С. 134–135.
- Яковлев Р.В., 2004. Древооточцы (Lepidoptera, Cossidae) Монголии // Евразийский энтомолог. журн. Т. 3. № 3. С. 217–224. — 2006. Ревизия древооточцев рода *Holcocerus* Staudinger, 1884 (s. l.) // Эверсманния. Отд. вып. 1. 104 с. — 2006а. Краткая ревизия древооточцев (Lepidoptera, Cossidae) рода *Cossulus* Staudinger, 1887 // Эверсманния. Вып. 7–8. С. 3–24. — 2007. Два новых рода древооточцев (Lepidoptera: Cossidae) из западной Палеарктики // Эверсманния. Т. 11–12. С. 3–9. — 2007а. Ревизия рода *Eogystia* Schoorl, 1990 (Lepidoptera: Cossidae) // Животный мир Дальнего Востока: сборник научных трудов. Благовещенск: Изд-во Благовещенского государственного педагогического университета. Вып. 6. С. 75–77. — 2008. Новые виды палеарктических и ориентальных Cossidae (Lepidoptera). II. Новый вид рода *Phragmataecia* Newman, 1850 из Туркменистана // Эверсманния. Вып. 15–16. С. 47–48. — 2008а. Новые виды палеарктических и ориентальных Cossidae (Lepidoptera). IV. Новые таксоны рода *Dyspessa* Hübner, [1820] из Средиземноморско-Иранского региона // Эверсманния. Вып. 15–16. С. 53–68. — 2009. Малоизвестные виды палеарктических и ориентальных Cossidae (Lepidoptera). IV. *Phragmacossia ariana* (Grum-Grshimailo, 1899), comb. n. // Амурский зоол. журн. Т. 1. № 1. С. 55. — 2009а. *Dieida judith* Yakovlev, sp. n. — новый вид Cossidae (Lepidoptera) из Израиля и Иордании // Амурский зоол. журнал. Т. 1. № 1. С. 56–58. — 2009б. Catoptinae Yakovlev subfam. n. — новое подсемейство древооточцев (Lepidoptera, Cossidae) // Зоол. журн. Т. 88. № 10. С. 1207–1212. — 2009в. Новые таксоны африканских и азиатских Cossidae (Lepidoptera) // Евразийский энтомолог. журн. Т. 8. № 3. С. 353–361. — 2009г. О систематическом положении рода *Dieida* Strand, 1911 (Lepidoptera: Cossidae) // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. Биол. Т. 114 (6). С. 49–51. — 2011. Краткий обзор рода *Cecryphalus* Schoorl, 1990 (Lepidoptera, Cossidae) // Евразийский энтомолог.

- журн. Т. 10. № 1. С. 19–21. — 2011. Новые данные о биологии древооточцев рода *Gobibatyr* Yakovlev, 2004 (Lepidoptera, Cossidae) // Евразийский энтомолог. журн. Т. 10. № 2. С. 251–252. — 2012. Трофические связи древооточцев (Lepidoptera, Cossidae) Старого Света // Евразийский энтомолог. журн. Т. 11. № 2. С. 189–194.
- Яковлев Р.В., Салдаутис А., 2008. Новые виды палеарктических и ориентальных Cossidae (Lepidoptera). III. Новый вид из рода *Meharia* Chrétien, 1915 из Марокко // Эверсманния. Вып. 15–16. С. 49–52.
- Borth R., Ivinskis P., Saldaitis A., Yakovlev R. 2011. Cossidae of the Socotra Archipelago (Yemen) // ZooKeys. V. 122. P. 45–69.
- Daniel F., 1965. 53. Bombyces et Sphinges. Ergebnisse der zoologische Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei // Reichenbachia. Bd. 7 (10). S. 93–102. — 1967. 117. Bombyces et Sphinges. II. Ergebnisse der zoologische Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei // Reichenbachia. Bd. 9 (23). S. 201–208. — 1969. Bombyces et Sphinges III. Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei (Lep.) // Reichenbachia. Bd. 11. S. 265–277. — 1970. 200. Bombyces et Sphinges. 4. Ergebnisse der zoologische Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei // Reichenbachia. Bd. 13 (19). S. 193–203.
- Hacker H.H., 1999. Systematic List of the Lepidoptera of the Arabian Peninsula with a survey of the spread with special reference to the fauna of Yemen // Esperiana. Bd. 7. P. 15–237.
- Hacker H.H., Aulombard F., Bischof A., Bittermann J., Fibiger M., Schreier H.-P., 2001. Lepidoptera of Yemen Arab Republic, collected in 1996, 1998 and 2000 // Esperiana. Bd. 8. P. 597–600.
- Hacker H.H., Schreier H.-P., Bischof A., 1999. Lepidoptera of Yemen Arab Republic, collected by A. Bischof, H. Hacker and H.-P. Schreier in autumn 1996 and B. Müller in summer 1987 // Esperiana. Bd. 7. P. 267–282.
- Herbulot C., Viette P., 1952. Mission de l'Office National Antiacriden au Tibesti-Tchad (1949). Lépidoptères Hétérocères // Ann. Soc. Entomol. France. V. 121. P. 77–80.
- Jaccard P., 1902. Lois de distribution fi orale dans zone alpine // Bull. Soc. Varend. Sci. Nat. V. 38. P. 69–130.
- Kravchenko V.D., Fibiger M., Mooser J., Junnila A., Müller G.C., 2008. The tribes Prodeniini and Caradrinini of Israel (Lepidoptera: Noctuidae, Xyleninae) // SHILAP Revista de Lepidopterología. V. 36. Núm. 141, marzo-sinmes, 2008. P. 133–143.
- Krüger G., 1934. IV<sup>o</sup> contribution alla conoscenza della fauna Cirenaica // Boll. Soc. Entomol. Ital. V. 66 (8). P. 191–195. — 1939. Notizie sulla Fauna della Sirtica Occidentale: Lepidopteri // Ann. Mus. Libico Storia Nat. V. 1. P. 330–332.
- Larsen T., 1984. The zoogeographical composition and distribution of the Arabian butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) // J. Biogeography. V. 11. P. 119–158. — 1991. The butterflies of Kenya and their natural history. Oxford University Press. 456 p.
- Lehman L., 2010. Records of interesting eremic Noctuidae species new to several southern Mediterranean countries (Lepidoptera, Noctuidae) // Esperiana. Memoir 5. S. 409–412.
- Legrain A., Wiltshire E.P., 1998. Provisional Checklist of the Macroheterocera of UAE // Tribulus. V. 8 (2). P. 5–8.
- Lucas D., 1907. Lépidoptères nouveaux de Mauritanie // Bul. Soc. Entomol. France 1907. P. 342–344. — 1907a. Description de trios Lépidoptères nouveaux d'Algérie et de Tunisie // Bul. Soc. Entomol. France 1907. P. 196–198. — 1910. Lépidoptères nouveaux ou peu Connus de France, d'Algérie et de Tunisie // Ann. Soc. Ent. France. P. 489–490.
- van Nieukerken E.J., Kaila L., Kitching I.J., Kristensen N.P., Lees D.C. et al., 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758 // Zootaxa. V. 3148. P. 212–221.
- Rungs Ch.E.E., 1979. Catalogue raisonné des Lépidoptères du Maroc. Inventaire Faunistique et observations écologiques. T. 1. Rabat. 227 p.
- Schoorl J.W., 1990. A phylogenetic study on Cossidae (Lepidoptera: Ditrysia) based on external adult morphology // Zoologische Verhandlungen. V. 263. 295 pp.
- Turati E., 1922. Materiali per una faunula Lepidotterologica di Cirenaica // Atti Soc. Ital. Scienze Naturali. V. 61. P. 144–146. — 1924. Spedizione Lepidotterologica in Cirenaica 1921–1922 // Atti Soc. Ital. Scienze Naturali. V. 63. P. 51–52. — 1926. Novita di Lepidotterologia in Cirenaica // Atti Soc. Ital. Scienze Naturali. V. 65. P. 35–36. — 1927. Novita di Lepidotterologia in Cirenaica // Atti Soc. Ital. Scienze Naturali. V. 66. P. 54–55, 322–323. — 1934. Novita di Lepidotterologia in Cirenaica IV // Atti Soc. Ital. Scienze Naturali. V. 73. P. 162–163. — 1936. Novita di Lepidotterologia in Cirenaica // Atti Soc. Ital. Scienze Naturali. V. 75. P. 391–394.
- Wiltshire E.P., 1949. The Lepidoptera of the Kingdom of Egypt // Bul. Soc. Fouad d'Ent. Vol. 33. P. 381–432. — 1980. The larger Moths of Dhofar and their Zoogeographic Composition // J. Oman Stud. Special report 2. P. 187–216. — 1986. Lepidoptera of Saudi Arabia: Fam. Cossidae, Sesiidae, Metarbelidae, Lasiocampidae, Sphingidae, Geometridae, Lymantriidae, Arctiidae, Nolidae, Noctuidae (Heterocera); Fam. Satyridae (Rhopalocera) (Part 5) // Fauna of Saudi Arabia. V. 8. P. 265–267. — 1990. An Illustrated Annotated Catalogue of the Macro-Heterocera of Saudi Arabia // Fauna of Saudi Arabia. V. 11. P. 91–250.
- Yakovlev R.V., 2004. Two new genera of Carpenter-Moths (Cossidae) from the Palaearctic // Atalanta. Bd. 35 (3/4). P. 357–368. — 2008. *Afroarabiella* gen. nov. — a new genus of Cossidae (Lepidoptera) from the African and Arabian Peninsula // Atalanta. Bd. 39. P. 389–395. — 2008a. Notes about the Genus *Eremocossus* Hampson, 1892 (Lepidoptera, Cossidae) // Atalanta. Bd. 39. P. 404–411. — 2010. Cossidae of Israel // Atalanta. Bd. 41 (3/4). P. 465–469. — 2011. Catalogue of the Family Cossidae of the Old World (Lepidoptera) // Neue Entomologische Nachrichten Bd. 66. P. 1–130.

**DISTRIBUTION OF CARPENTER-MOTHS (LEPIDOPTERA, COSSIDAE)  
IN PALAEARCTIC DESERTS****R. V. Yakovlev, V. V. Dubatolov**<sup>1</sup>*Altai State University, Barnaul 656049, Russia**e-mail: cossus\_cossus@mail.ru*<sup>2</sup>*Institute of Animal Systematics and Ecology, Siberian Branch,**Russian Academy of Science, Novosibirsk 630091, Russia**e-mail: vvdubat@mail.ru*

Specific features of the carpenter-moths (Cossidae) distribution in Palaearctic deserts are considered. The Palaearctic frontier was delimited on Arabian Peninsula (the eastern and northern parts of Arabia are referred to the Palaearctic; Yemen, southwestern Saudi Arabia, and southernmost Iran belong to the Afrotropical region). Cossidae are highly endemic in arid regions. Some Palaearctic genera of carpenter moths penetrate to Africa to the south of Sahara desert (an important characteristic distinguishing them from most of other Lepidoptera). Local faunas in the Palaearctic deserts are united into 4 groups: Sahara–Arabian–South-Iranian, Central Asian–Kazakhstan, Western Gobi, and Eastern Gobi. In Eastern Gobi, the fauna is the most specific; it should be considered as a separate zoogeographical subregion.