

УДК 595.74:591.9(4-013)

© В. А. Кривохатский и А. Ф. Емельянов

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫДЕЛОВ ОБЩЕЙ БИОГЕОГРАФИИ
ДЛЯ ЧАСТНЫХ ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
НА ПРИМЕРЕ ПАЛЕАРКТИЧЕСКОЙ ФАУНЫ МУРАВЬИНЫХ
ЛЬВОВ (NEUROPTERA, MYRMELEONTIDAE)**

IV. A. KRIVOKHATSKY а. A. F. EMELJANOV USAGE OF THE GENERAL ZOOGEOGRAPHIC
SUBDIVISIONS FOR PARTICULAR ZOOGEOGRAPHIC RESEARCHES EXAMPLIFIED BY THE
PALAEARCTIC FAUNA OF ANTLIONS (NEUROPTERA, MYRMELEONTIDAE)]

Биогеография и зоогеография как ее часть располагают определенным понятийным аппаратом. Однако многие (если не большинство) термины используются в разных странах и даже внутри одной страны у разных авторов с различными эпитетами и разной смысловой нагрузкой, а одно и то же понятие часто имеет несколько названий. Понятийный аппарат зоогеографии служит для обозначения объектов и явлений, которые могут быть конкретными или абстрактными, иерархически соподчиненными или просто ранжированными. В настоящей работе приводятся используемые нами основные понятия зоогеографии, а также мотивация выбора того или иного термина и условия его использования.

Фауна — понятие зоогеографии и биоценологии, обозначающее набор таксонов конкретной группы животных (систематической, экологической или любой другой), известных для любых изучаемых географических территорий (акваторий) или экосистем. Таким образом, понятие «фауна» требует наличия хотя бы двух эпитетов — систематического и топического. В данной работе систематический эпитет опущен, так как речь всегда идет о фауне сем. *Myrmeleontidae*, обсуждаемой на уровне видового состава (в случаях обсуждения распространения родов, триб и подсемейств используется соответствующий эпитет). Топические эпитеты используются для обозначения фаун в границах выделов общей зоогеографии (областные, провинциальные фауны, например, «средиземноморская фауна»), и в границах зоогеографии — частной (элементарные фауны, например, «туранская фауна»). Фауна не может быть изображена на карте, так как это только список таксонов, характерных для отдельной территории.

Выделы общей зоогеографии — это конкретные территории (акватории) различных рангов, имеющие картографическое отображение и собственные названия. Самые крупные общие зоогеографические выделы мировой суши ранга Палеарктики мы называем царствами, сохраняя за ними названия областей многих зоогеографов (Сох, Мооге, 1980; Бельшев, Харитонов, 1983). Таким образом, при делении мировой суши на царства принятая схема приближается к схеме биофилотических царств Второва и Дроздова (1978). Однако последняя классификация кажется излишне дробной, и 9 царств Второва и Дроздова сводятся к классическим 7

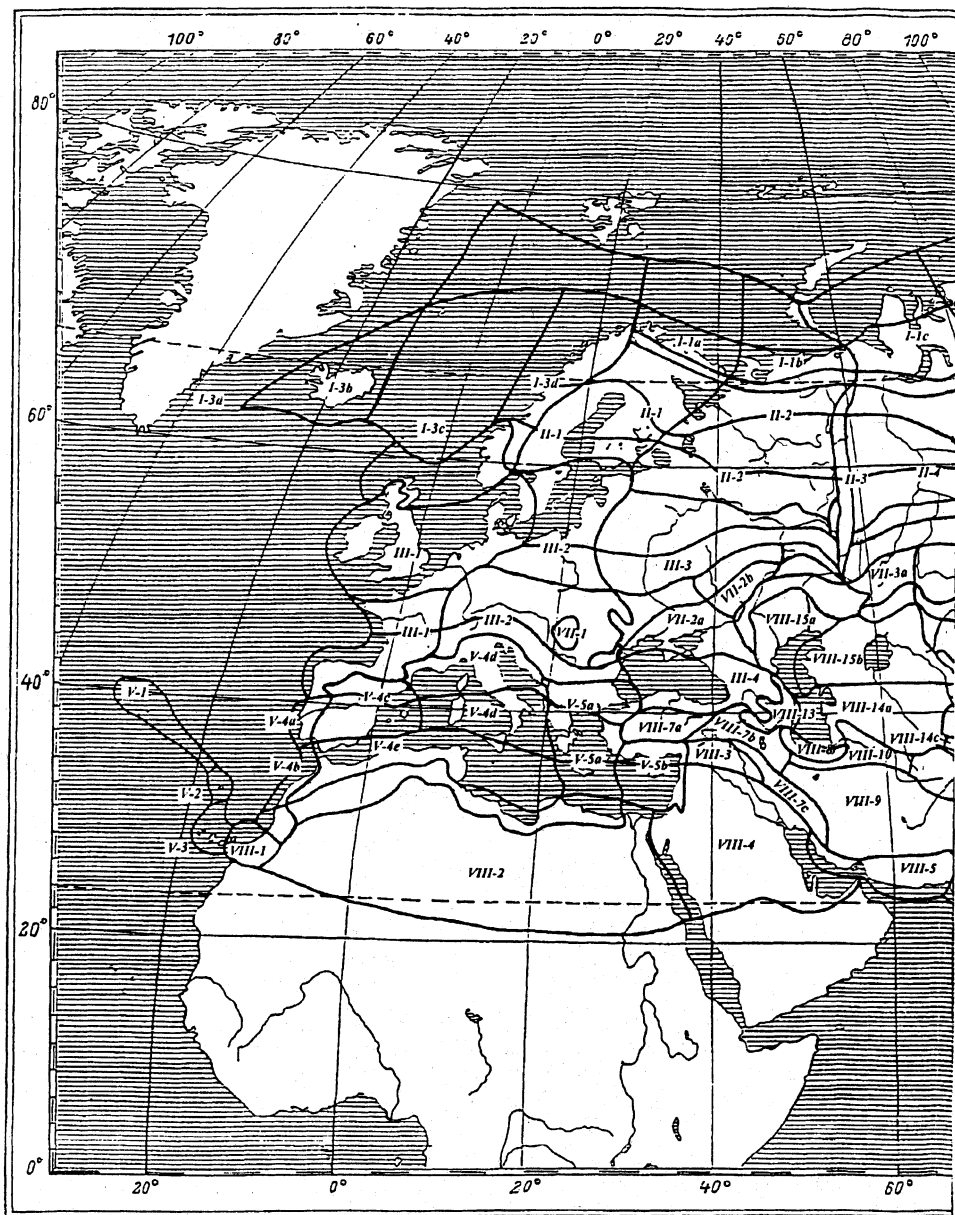


Рис. 1. Общебиogeографические выделы Палеарктики.

Названия областей (римские цифры), провинций (арабские) и подпровинций (латинские буквы) в табл. 1.

(Wallace, 1876; Соx, Moore, 1980), одно из которых Палеарктика.

Выявление закономерностей распределения фауны муравьиных львов относится к предмету частной зоогеографии, которая является одним из множества проявлений общей био- или зоогеографии (Песенко, 1991).

Понятие элементарная фауна, образованное от английского понятия faunal element (Holloway, 1974; Dennis et al., 1998, и др.), обозначает набор видов изучаемого таксона, распространенный на территории, выделяемой с помощью нумерической классификации, и отличающийся от набора видов всех соседних территорий полностью или частично. Таким образом,

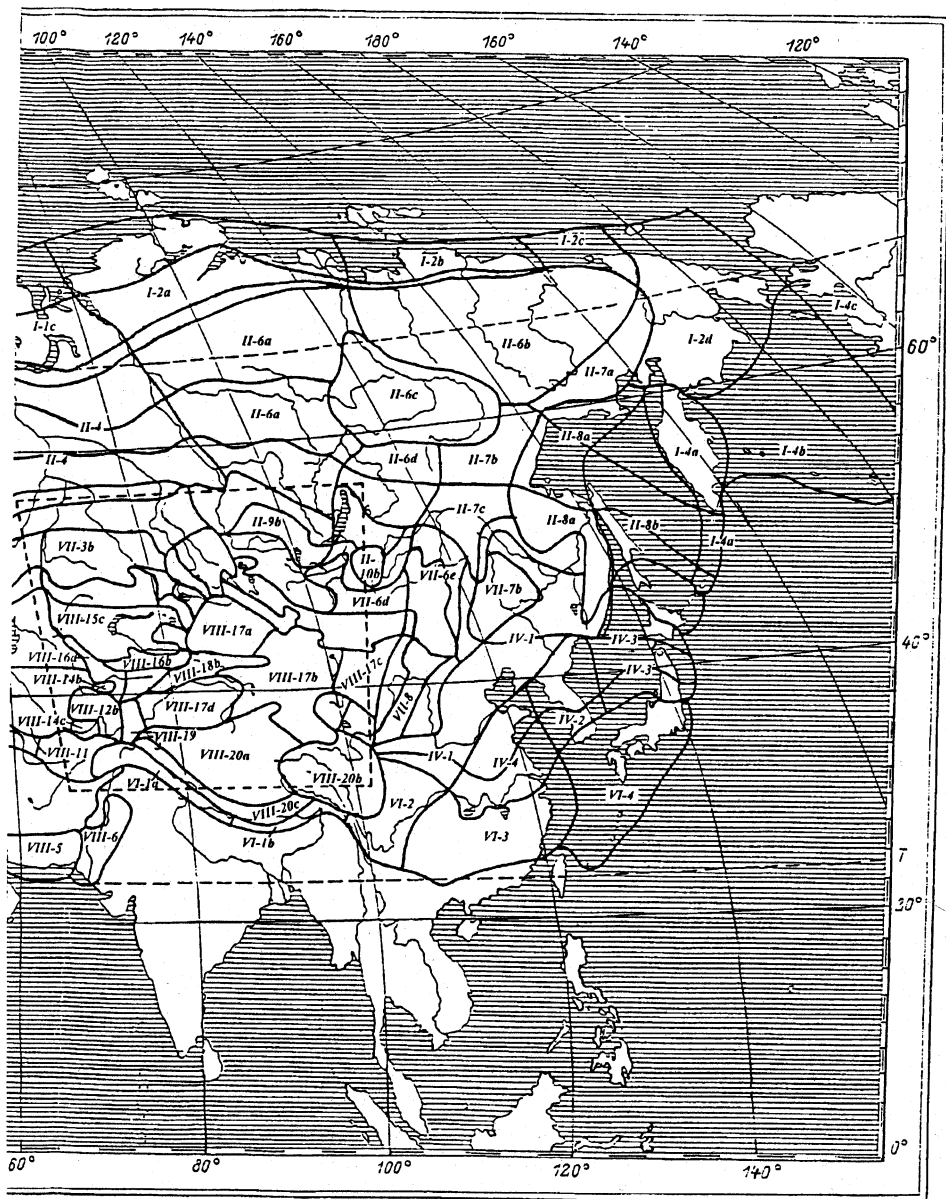


Рис. 1 (продолжение). Пунктиром выделена врезка для рис. 2.

в отличие от faunal group Холлоуэя (фаунистическая составляющая faunal element) территория, занятая одной элементарной фауной, не может даже частично быть занята другими элементарными фаунами. В этом смысле понятие «элементарная фауна» наиболее совпадает с понятием «faunal region» Дэнниса с соавторами. Нами не используется перевод этого термина, так как в русском языке он (фаунистическая область) вызовет только дальнейшую терминологическую путаницу.

Понятие **фаунистический центр** используется нами вслед за Холлоуэем (Holloway, 1974) как территория, выделяемая с помощью нумерической классификации видов изучаемого таксона согласно их географическому распространению и с учетом того, где они концентрируются. Таким образом, фаунистический центр — это центр распространения и/или проис-

хождения элементарной фауны, имеющий картографическое отображение, включенный в территорию распространения элементарной фауны или совпадающий с ней. Различные критерии анализа позволяют нам различать **центры разнообразия** и **центры видообразования** соответственно. Наиболее подробная схема фаунистических центров для Палеарктики разработана Де Латтином (De Lattin, 1967).

Методологически исследования по выделению элементарных фаун муравьиных львов сходны с исследованиями структуры фауны булавоусых чешуекрылых в границах Палеарктики (Kostrowicki, 1965) и Европы (Dennis et al., 1998). Самым существенным методологическим отличием этих работ явилось использование в качестве первичных территорий (primary areas) геоботанических (Kostrowicki) или ландшафтных (Dennis et al.), а не биогеографических выделов. Очерченные в этих работах фаунистические области (faunal regions) не совпадают с территориями, занятыми элементарными фаунами муравьиных львов, ни по их числу, ни по конфигурации. Эти различия объясняются спецификой изучаемых систематических групп, что не противоречит принципам частной зоогеографии. Принципы общей зоогеографии во всех исследованиях находят подтверждение в совпадении многих частных зоогеографических границ с общебиогеографическими зональными и секторальными границами.

Пространство (территория, акватория и др.), населенное одним таксоном живых организмов, в русском и немецком языках называется **ареалом** (areal) и является предметом изучения хорологии. Англоязычными биогеографами этот термин не используется, так как происходит от слова «*area*», обозначающего любое пространство. Термины, используемые в английской литературе (range, distribution), также полифункциональны, поэтому вслед за всеми русскими биогеографами и автором фундаментального труда по зоогеографии Де Латтина (De Lattin, 1967) для обозначения этого понятия нами используется термин «*areal*».

При сравнении ареалов муравьиных львов была проведена кластеризация групп видов по сходству их распространения с построением дендрограммы (Кривохатский, 19986). В этой работе виды были иерархически объединены в кластеры со сходными (в том числе идентичными) ареалами. Подобное исследование проводилось и при выяснении характера распространения индийских булавоусых чешуекрылых (Holloway, 1974). При этом Холлоуэй не использовал понятия «ареал», а в качестве «фаунистических элементов» (faunal elements) рассматривал не наборы видов, сходных по распространению, а уникальные территории обитания видов, сходных по распространению и перекрывающиеся пространственно с другими уникальными территориями. Таким образом, с нашей точки зрения Холлоуэй предложил способ картирования групп классифицированных ареалов.

Зоогеографический анализ палеарктической фауны муравьиных львов проводился на основе схемы общего зоогеографического районирования Палеарктики Емельянова (1974) с некоторыми изменениями и с использованием карты, специально подготовленной в новой более удобной проекции. Разделение Палеарктики на зоогеографические области, подобласти, провинции и подпровинции (рис. 1, 2; табл. 1) основано на явлении климатической зональности в сочетании с ландшафтными характеристиками, географией растительного покрова и животного мира (Емельянов, 1974).

За 25 лет после публикации эта биогеографическая схема стала основой для исследований целого ряда российских энтомологов. Ее использование сегодня заключается в двух основных аспектах. Во-первых, конфигурация биогеографических областей и провинций и их названия используются в зоогеографических и хорологических описаниях региональных фаун различных систематических групп насекомых и для анализа их зоогеографи-

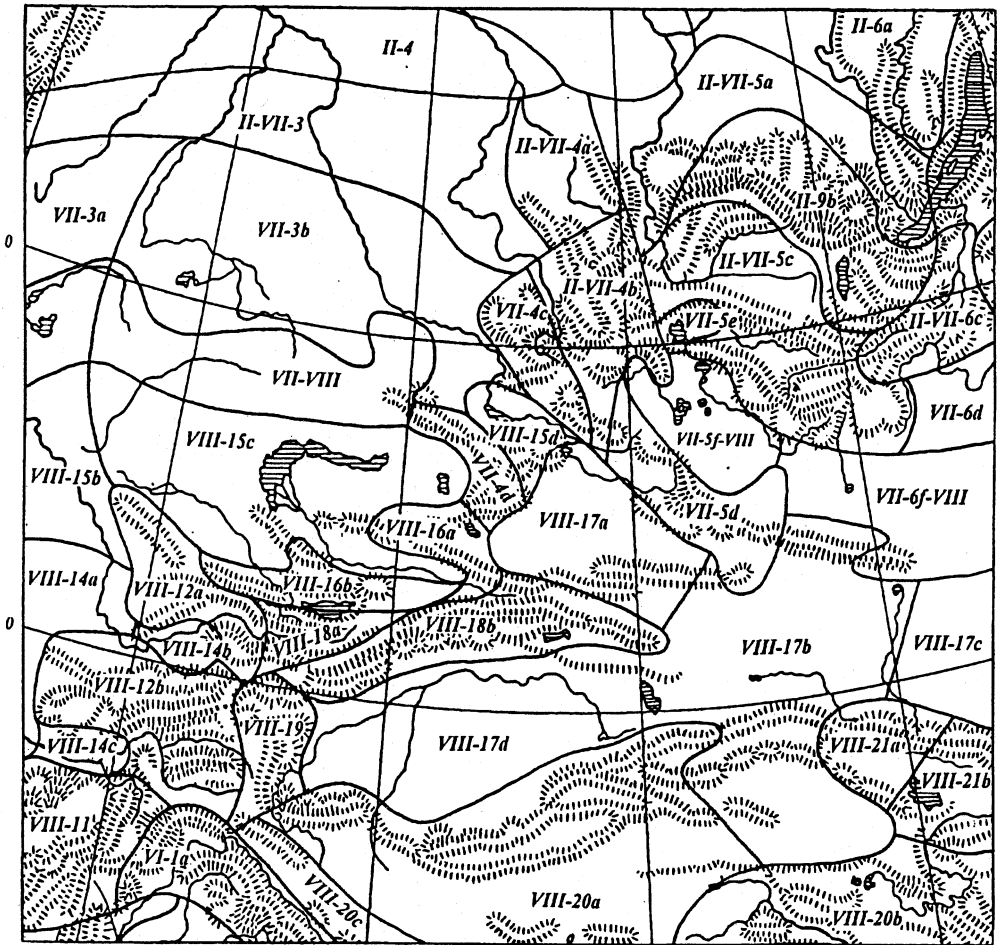


Рис. 2. Общебиogeографические выделы центральной части Палеарктики.
Фрагмент карты на рис. 1. Обозначения в табл. 1, как на рис. 1.

ческих связей (Винокуров, 1979; Фалькович, 1979; Емельянов, 1980; Volkovich, Alexeev, 1994; Krivokhatsky et al., 1996; Кривохатский, 1998а, 1998б и др.). В некоторых из этих работ зоогеографический анализ на основе данной схемы проводился для всей палеарктической фауны исследуемых групп (*Homoptera: Orgeriinae* — Емельянов, 1980; *Neuroptera: Myrmeleontidae* — Кривохатский, 1998б).

Во-вторых, принципы секторности, зональности и провинциальности, взятые А. Ф. Емельяновым за основу при биogeографических построениях, а также границы предложенных им поясов и секторов используются в оригинальных эколого-геосистемных построениях целых регионов Палеарктики. Наиболее основательно эта работа была проделана при изучении фауны насекомых Азиатской Берингии (Матис, 1986).

В предлагаемой работе общебиogeографическая схема Палеарктики А. Ф. Емельянова впервые используется для выделения территорий частной зоогеографии. Реальное использование этой схемы районирования для составления матрицы данных по распространению муравьиных львов в зоогеографических провинциях Палеарктики было осложнено наличием

Зоогеографические выделы Палеарктики [по Емельянову (1974), нумерация по оригиналу, номера в скобках для рис. 3 и табл. 2 даны в соответствии с нумерацией по Кривохватскому (1998б)]

- I. Циркумпольная тундровая область (Circumpolar tundra Region)
- IA. Гиперборейская тундровая подобласть (Hyperborean tundra Subregion)
 - 1. Западногиперборейская равнинная (Westhyperborean plane)
 - 1a. Лапландская (Laplandian)
 - 1b. Ненецкая (Nenets)
 - 1c. Нижнеобская (Lowobean)
 - 2. Восточногиперборейская смешанная (Easthyperborean mixed)
 - 2a. Долганская (Dolganan)
 - 2b. Индигирская (Indigiran)
 - 2c. Чаунская (Chaunian)
 - 2d. Анадырская (Anadyran)
- IV. Североатлантическая лугово-пустошная подобласть (Northatlantic Subregion)
 - 3. Североатлантическая смешанная (Northatlantic mixed)
 - 3a. Южногренландская (Неарктическая) [Southgreenlandian (Nearctic)]
 - 3b. Исландская (Icelandian)
 - 3c. Фареро-Шетландская (Faeroe-Shetlandian)
 - 3d. Норвежская (смешанная с II 1) [Norwegian (mixed with II 1)]
- IC. Северопацифическая лугово-пустошная подобласть (Northpacific Subregion)
 - 4. Северопацифическая смешанная (Northpacific mixed)
 - 4a. Курило-Камчатская (смешанная с II 8) [Kurile-Kamchatkan (mixed with II 8)]
 - 4b. Командоро-Алеутская (Commander-Aleutian)
 - 4c. Аляскинская (Неарктика) [Alaskan (Nearctic)]
- II. Евросибирская таежная (бореальная) область [Eurosiberian taiga (boreal) Region]
- IIA. Западносибирская подобласть (Westeurosiberian Subregion)
 - (1) 1. Ботническая смешанная (Bothnian mixed)
 - (2) 2. Зырянская равнинная (Zyrianian plane)
 - (3) 3. Уральская горная (Uralian mountain)
 - (4) 4. Обская равнинная (Obean plane)
 - (5) 5. Алтайская комплексная (с VII 4) [Altaian (complex with VII 4)]
 - 5a. Кузнецкая (смешанная с VII 3) [Kuznetskian (mixed with VII 3)]
 - 5b. Русскоалтайская (смешанная с VII) [Russoaltaian (mixed with VII)]
- IIВ. Восточносибирская подобласть (Easteurosiberian Subregion)
 - (6) 6. Ангарская смешанная (Angaran mixed)
 - 6a. Тунгусская (Tungussian)
 - 6b. Колымская (Kolyman)
 - 6c. Якутская (Yakutian)
 - 6d. Витимская (Vitiman)
 - (7) 7. Предохотская горная (Subokhotian mountain)
 - 7a. Северопредохотская (Northsubokhotian)
 - 7b. Майская (Maian)
 - 7c. Зейская (Zean)
 - (8) 8. Охотская горная (Okhotian mountain)
 - 8a. Западноохотская (Westokhotian)
 - 8b. Восточноохотская (Eastokhotian)
 - (9) 9. Западномонгольская комплексная (с VII 5) (Westmongolian complex)
 - 9a. Предсаянская (смешанная с VII 5a) [Cissayanian (mixed with VII 5a)]
 - 9b. Саянская (Sayanian)
 - 9c. Засаянская (смешанная с VII 5c) [Zaisanian (mixed with VII 5c)]

- (10) 10. Восточномонгольская комплексная (с VII 6) [Eastmongolian (complex with VII 6)]
 10а. Северозабайкальская (смешанная с VII 6а) [Northbaikalan (mixed with VII 6а)]
 10б. Хэнтэйская (Khenteian)
 10с. Прихэнтэйская (смешанная с VII 6с) [Subhenteian (mixed with VII 6с)]
- III. Европейская неморальная область (European nemorose Region)
- (11) 1. Западноевропейская смешанная (Westeuropean mixed)
 (12) 2. Среднеевропейская смешанная (Middleeuropean mixed)
 (13) 3. Восточноевропейская равнинная (Easteuropean plane)
 (14) 4. Евксинская горная (Euxine mountain)
- IV. Стенопейская (Маньчжурско-Северокитайско-Северояпонская) неморальная область (Stenopean nemorose Region)
- (15) 1. Западностенопейская смешанная (Eaststenopean mixed)
 (16) 2. Корейская горная (Korean mountain)
 (17) 3. Северояпонская горная (Northjapanese mountain)
 (18) 4. Прижелтоморская равнинная (Conyellowsean plane)
- V. Гесперийская (Средиземноморско-Макаронезийская) вечнозеленая субтропическая область [Hesperian evergreen forest (subtropic) Region]
- VA. Макаронезийская подобласть (Macaronesian Subregion)
- (19) 1. Азорская горная (Azorean mountain)
 (20) 2. Мадейрская горная (Madeiran mountain)
 (21) 3. Канарская горная (Canarian mountain)
- VB. Средиземноморская подобласть (Mediterranean Subregion)
- (22) 4. Западносредиземноморская смешанная (Westmediterranean mixed)
 4а. Лузитанская (Lusitanean)
 4б. Марокканская (Moroccan)
 4с. Иберийская (Iberian)
 4д. Латинская (Latin)
 4е. Атласко-Балтийская (Atlaso-Betian?)
- (23) 5. Восточносредиземноморская горная (Eastmediterranean mountain)
 5а. Эгейская (Aegean)
 5б. Левантйская (Levantan)
- VI. Ортрийская (Гималайско-Южнокитайско-Южнояпонская) вечнозелено-лесная субтропическая область (Orthrian evergreen forest subtropic Region)
- VIA. Западногималайская подобласть (Westhimalayan Subregion)
- (24) 1. Гималайская горная (Himalayan mountain)
 1а. Западногималайская (Westhimalayan)
 1б. Восточногималайская (Easthimalayan)
- (25) 2. Юньнанская смешанная (Yunnanian mixed)
- VIB. Восточноортрийская подобласть (Eastorthrian Subregion)
- (26) 3. Южнокитайская смешанная (Southchinese mixed)
 (27) 4. Южнояпонская горная (Southjapanese mountain)
- VII. Скифская степная область (Scythian steppe Region)
- VIIA. Западнскифская подобласть (Westscythian Subregion)
- (28) 1. Паннонская равнинная (Pannonian plane)
 (29) 2. Причерноморская равнинная (Conblacksean plane)
 2а. Западнопричерноморская (Westconblacksean)
 2б. Восточнопричерноморская (Eastconblacksean)
- (30) 3. Казахстанская равнинная (Kazakhstanian plane)
 3а. Западноказахстанская (Westkazakhstanian)
 3б. Восточноказахстанская (Eastkazakhstanian)
- (31) 4. Алтайская комплексная (с IIA) [Altaian (complex with IIA)]
 4а. Кузнецкая (смешанная с VII 3) [Kuznetskian (mixed with IIA, VII 3)]
 4б. Русскоалтайская (смешанная с II 5) [Russoaltaian (mixed with II 5)]
 4с. Калбинская (Kalbinan)

- 4d. Тарбагатайская (Tarbagataian)
- VIIВ. Восточноскифская подобласть (Eastscythian Subregion)
- (32) 5. Западномонгольская комплексная (с IIB) (Westmongolian complex)
- 5а. Предсаянская (смешанная с II 10) [Cissayanian (mixed with II 10)]
- 5b. Саянская (Sayanian)
- 5с. Засаянская (смешанная с II 9) [Zaisanian (mixed with II 9)]
- 5d. Монголоалтайская (Mongolaltaian)
- 5е. Убсинская (смешанная с VIII 17) [Ubsin (mixed with VIII 17)]
- 5f. Хараусская (смешанная с VIII 17) [Haraussan (mixed with VIII 17)]
- (33) 6. Восточномонгольская комплексная (с IIB) [Eastmongolian complex (with IIB)]
- 6а. Северозабайкальская (смешанная с II 10) [Northtransbaikalan (mixed with II 10)]
- 6b. (Хэнтэйская) (Khenteian)
- 6с. Прихэнтэйская (смешанная с II 10) [Conhenteian (mixed with II 10)]
- 6d. Халхасская (Halkhassian)
- 6е. Баргинская (Bargian)
- 6f. Северогобийская (смешанная с VIII 17) [Northbaikalan (mixed with VIII 17)]
- (34) 7. Дунбейская смешанная [Dunbeian (Tungpeian) mixed]
- 7а. Западнодунбейская (Westdunbeian)
- 7b. Восточнодунбейская (Eastdunbeian)
- (35) 8. Ордосская равнинная (Ordosian plane)
- VIII. Сетийская (Сахаро-Гобийская) пустынная область (Sethian desert Region)
- VIIIA. Сахаро-Аравийская подобласть (Saharo-Arabian Subregion)
- (36) 1. Текнинская равнинная (Teknan plane)
- (37) 2. Сахарская равнинная (Saharan plane)
- (38) 3. Сирийская равнинная (Syrian plane)
- (39) 4. Сумерийская равнинная (Sumerian plane)
- (40) 5. Мекранская смешанная (Mekranian mixed)
- (41) 6. Синдская равнинная (Sindian plane)
- VIIIB. Ирано-Туранская подобласть (Irano-Turanian Subregion)
- (42) 7. Переднеазиатская (смешанная с VB) (Frontasian mixed)
- 7а. Ангорская (Angorean)
- 7b. Армянская (Armenian)
- 7с. Загросская (Zagrossan)
- (43) 8. Гирканская (Hircanian mountain)
- (44) 9. Иранская смешанная (Iranian mixed)
- (45) 10. Хорсанская горная (Khorasanian mountain)
- (46) 11. Афганская горная (Afghanian mountain)
- (47) 12. Туркестанская горная (Turkestanian mountain)
- 12а. Северотуркестанская (Northturkestanian)
- 12b. Южнотуркестанская (Southturkestanian)
- (48) 13. Куроараксинская смешанная (Kuraaraxian mixed)
- (49) 14. Южнотуранская равнинная (Southturanian plane)
- 14а. Кумистанская (Kumistianian)
- 14b. Ферганская (Ferghanan)
- 14с. Таджикская (Tadzhikistanian)
- (50) 15. Северотуранская равнинная (Northturanian plane)
- 15а. Прикаспийская (Concaspian)
- 15b. Приаральская (Conaralan)
- 15с. Прибалхашская (Conbalkhashan)
- 15d. Зайсанская (Zaisanan)
- (51) 16. Алатавская горная (Alatavian mountain)
- 16а. Предылийская (Cisilian)
- 16b. Заильская (Transilian)

- VIIIС. Центральнаяазиатская подобласть (Centralasiatic Subregion)
- (52) 17. Гобийская равнинная (Gobian plane)
 - 17а. Джунгарская (Dzhungarian)
 - 17b. Центральногобийская (Centralgobian)
 - 17с. Алашанская (Alashanian)
 - 17d. Кашгарская (Kashgarian)
 - (53) 18. Внутреннетяньшанская горная (Innertienshanian mountain)
 - 18а. Центральнотяньшанская (Centraltienshanian)
 - 18b. Восточнотяньшанская (Easttienshanian)
 - (54) 19. Памирская высокогорная (Pamiran highmountain)
 - (55) 20. Тибетская высокогорная (Tibetan highmountain)
 - 20а. Чантанская (Chantanese)
 - 20b. Сиканская (Sikanese)
 - 20с. Трансгималайская (Transhymalayan)
 - (56) 21. Наньшаньская горная (Nanshanian mountain)
 - 21а. Западнотяньшанская (Westnanshanian)
 - 21b. Восточнотяньшанская (Eastnanshanian)

переходных зон и смешанных провинций. Конкретные способы решения этих сложных задач, касающихся частной зоогеографии муравьиных львов, так же как и сама матрица, опубликованы (Кривохатский, 1998б).

Крайне неравномерная степень изученности муравьиных львов не дала возможности сравнивать между собой фауны локусов и небольших территорий так, чтобы в дальнейшем на основе сравнения точечных выборок предложить особые границы для частного зоогеографического районирования на всей территории Палеарктики. Для наиболее полно изученных территорий анализ распространения видов проводился с учетом подпровинций, как это было сделано нами для Монголии (Кривохатский и др., 1996). Еще большая дробность, с выделением подподпровинциальных выделов, использовалась в анализе распространения видов и подвидов муравьиных львов в Приаралье (Кривохатский, Пирюлин, 1997).

Фауны провинций Палеарктики сравнивались методом построения дендрограмм сходства на основе попарного расчета коэффициентов Чекановского, Серенсена и Жаккара. Матрица распространения 355 видов муравьиных львов по провинциям обрабатывалась с помощью компьютерной программы И. С. Плотникова (ЗИН РАН) для WIN-95, группирующей сходные фауны по среднему соседству по качественному (наличие или отсутствие регистрации каждого вида в каждой провинции, коэффициенты Серенсена и Жаккара) или количественному (по субъективным баллам встречаемости, коэффициент Чекановского) признакам. Способ кластеризации на основе матриц оценок общности был единым для всех вариантов расчета.

Из множества полученных вариантов дендрограмм для анализа были выбраны три дендрограммы, наиболее различающиеся между собой и тем самым более пригодные для обсуждения причин сходства и различия провинциальных фаун (Кривохатский, 1998б). В этой работе в качестве основной была выбрана дендрограмма сходства, полученная с использованием коэффициента Чекановского с учетом баллов встречаемости 355 видов муравьиных львов, так как при количественном способе расчета (в отличие от качественного) меньшее значение придается единичным и случайным находкам видов на краях их ареалов, и наибольшая роль при кластеризации сходных фаун отводится массовым и обычным видам. Остальные дендрограммы использовались при объяснении причин разли-

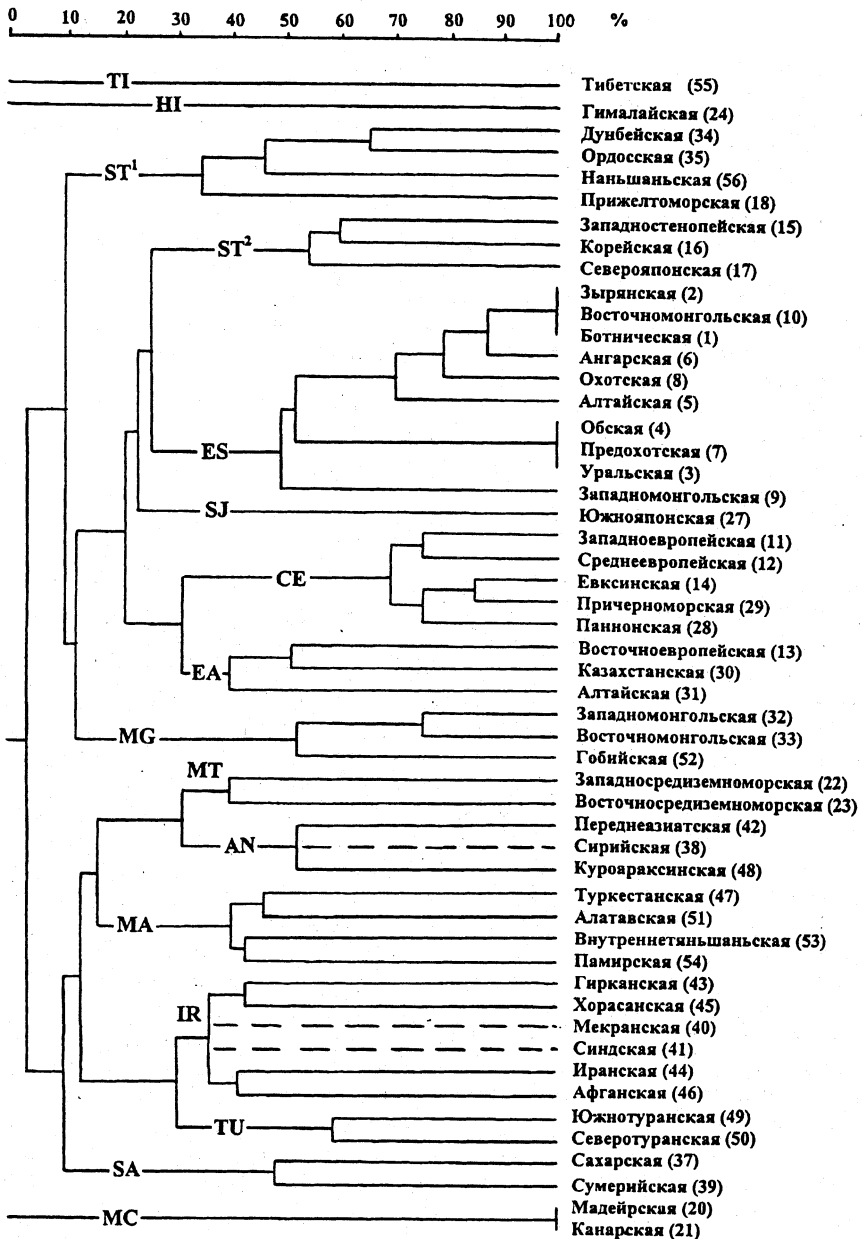


Рис. 3. Генерализованная дендрограмма фаунистического сходства провинций Палеарктики, составленная на основе дендрограмм, рассчитанных с использованием коэффициента Чекановского для 355 видов муравьиных львов.

Номера провинций в скобках, как в табл. 1.

чий в составе отдельных кластеров в контексте обсуждения фаун зоогеографических областей. В результате этой работы зоогеографические области Палеарктики, т. е. выделы общей зоогеографии, были сравнены и охарактеризованы на примере провинциальных фаун муравьиных львов (Кривохатский, 19986).

Из 355 видов, зарегистрированных в Палеарктике, только 7 % распространены и в соседних Эфиопском (19 видов) и Ориентальном (7) царствах. 95 видов (26 %) широко распространены в Палеарктике, занимая две и более областей. Остальные 265 видов (74 %) высокоспецифичны для отдельных областей и являются либо широкими областными, либо узкими провинциальными эндемиками. При этом эндемизм, присущ не всем областям, а только Стенопейской неморальной (6 видов), Гесперийской (49) и Ортрийской (10) вечнозеленым и Сетийской пустынной (195 видов) областям. Наличие эндемиков в Скифской степной области (5 видов) требует проверки, а в Евросибирской и Европейской неморальной областях они определенно отсутствуют. В Сетийской же области, характеризующейся самой высокой степенью видового эндемизма (72 %), известно также 11 эндемичных родов.

Сравнение провинциальных фаун по видовому составу позволило сгруппировать провинции в кластеры по принципу наибольшего фаунистического сходства. При этом только некоторые образовавшиеся кластеры оказались по объему соответствующими зоогеографическим областям, включающим все составляющие их провинции (рис. 3). Значительная же часть кластеров оказалась сборной по набору составляющих их провинций. Каждый случай группировки провинций из разных областей в один кластер в предыдущей работе (Кривохатский, 1998б) обсуждался с точки зрения выявления фаунистических связей между областями — выделами общей зоогеографии. В настоящей работе каждый выявленный кластер объявляется уникальным выделом частной зоогеографии муравьиных львов и каждый из них характеризуется соответствующей уникальной элементарной фауной. Таким образом, фаунистически сходные территории частной зоогеографии муравьиных львов, соответствующие отдельным кластерам на оригинальных дендрограммах (Кривохатский, 1998б) и дендрограмме генерализованной (рис. 3), составлены из провинций — первичных территорий, используемых в анализе, а фауны, соответствующие каждому кластеру, являются элементарными фаунами муравьиных львов.

При сравнении исходных матричных данных по распространению видов муравьиных львов в Палеарктике с результатами их обработки (дендрограммами) большинство из выявленных элементарных фаун было связано с центрами разнообразия (критерий общего видового богатства) и центрами видообразования (критерий эндемизма), т. е. с фаунистическими центрами. Количественные значения этих критериев для 15 элементарных фаун отражены в табл. 2. Названия элементарных фаун оригинальны и образованы от названий занимаемых ими основных зоогеографических областей и провинций. Названия фаунистических центров сопряжены с названиями элементарных фаун, кроме случаев, специально оговоренных в анализе.

На ранее опубликованных дендрограммах (Кривохатский, 1998б) обращает на себя внимание формирование двух основных стволов — северо-восточного и юго-западного. При этом в случае учета баллов встречаемости широко распространенных и эндемичных видов (коэффициент Чекановского), юго-западный ствол складывается только из пустынных сахаро-туранских и субтропических средиземноморских гесперийских провинций, а при качественном (коэффициент Серенсена) и количественном сравнении без учета эндемиков к нему добавляются близлежащие провинции Европейской неморальной области и западные (европейские) провинции Скифской степной области. Эти центральноевропейские провинции, лежащие между двумя границами (рис. 4), охватывают территорию постоянного обитания широко распространенных бореально-неморальных и степных по преимущественному распространению видов, имеющих при количествен-

Основные параметры элементарных фаун муравьиных львов Палеарктики

Фауна	№* провинций, занятых фауной	Число видов			
		всего	общих для всех провин- ций	широких энде- миков	узких энде- миков
Евросибирская (ES)	1—10	4	1	0	0
Центральноевропейская (CE)	11, 12, 14, 28, 29	23	7	0	(?)2
Восточноевропейско-Алтай- ская (EA)	13, 30, 31	13	2	0	0
Стенопейская (ST)	15—18, 34, 35, 56	12	5	1	4
Южнояпонская (SJ)	25—27	6	0	0	2
Гималайская (HI)	24	11	0	0	9
Тибетская (TI)	55	6	0	0	4
Макаронезийская (MC)	20, 21	5	2	2	3
Средиземноморская (MT)	22, 23	101	27	4	47
Туранская (TU)	49, 50	46	28	4	3
Монголо-Гобийская (MG)	32, 33, 52	31	7	6	5
Сахаро-Арабская (SA)	37, 39	132	45	21	63
Среднеазиатская (MA)	47, 51, 53, 54	42	5	0	6
Иранская (IR)	40, 41, 43—46	113	30	10	25
Анатолийская (AN)	38, 42, 48	56	5	3	3
Неясное положение	36				
Отсутствующие данные	19				

Примечание. * Названия провинций даны в табл. 1 (номера приведены в скобках).

ном сравнении максимальный балл обилия, а также редких и спорадически встречающихся по ксерофитным участкам аридно-субтропических видов, роль которых при качественном сравнении увеличивается.

Фаунистически более значимой, таким образом, является зоогеографическая граница, проведенная на основе расчета коэффициента Чекановского. Эта граница, четко выраженная и на генерализованной дендрограмме (рис. 3), в основном совпадает с общезоогеографической секторальной границей, разделяющей Палеарктику на Западную и Восточную, а юго-западная зона Палеарктики, ограниченная этой границей, практически полностью занимает территорию Древнего Средиземноморья (рис. 4). Примечательно, что близкое по конфигурации разделение Палеарктики на юго-западную и северо-восточную зоны было получено и при анализе родового состава фаун муравьиных львов областей Палеарктики.

Северо-восточной зоне при количественном сравнении фаун на дендрограмме (рис. 3) соответствуют 6 самостоятельных кластеров, каждый из которых составлен либо из провинций одной зоогеографической области целиком (Евросибирская таежная — 10 провинций), либо из соседствующих провинций, относящихся к разным областям. На карте (рис. 5) этим кластерам соответствуют выделы, составленные из провинций с наибольшим сходством видового состава населяющих их муравьиных львов (от 30 до 100 %). Каждый из выделов занят элементарными фаунами либо однородными (обычно при сходстве между фаунами провинций более 50 %), либо неоднородными, содержащими в себе центры наибольшего фаунистического разнообразия (центры разнообразия), которые при значительном уровне эндемизма можно трактовать и как центры видообразования (рис. 7).

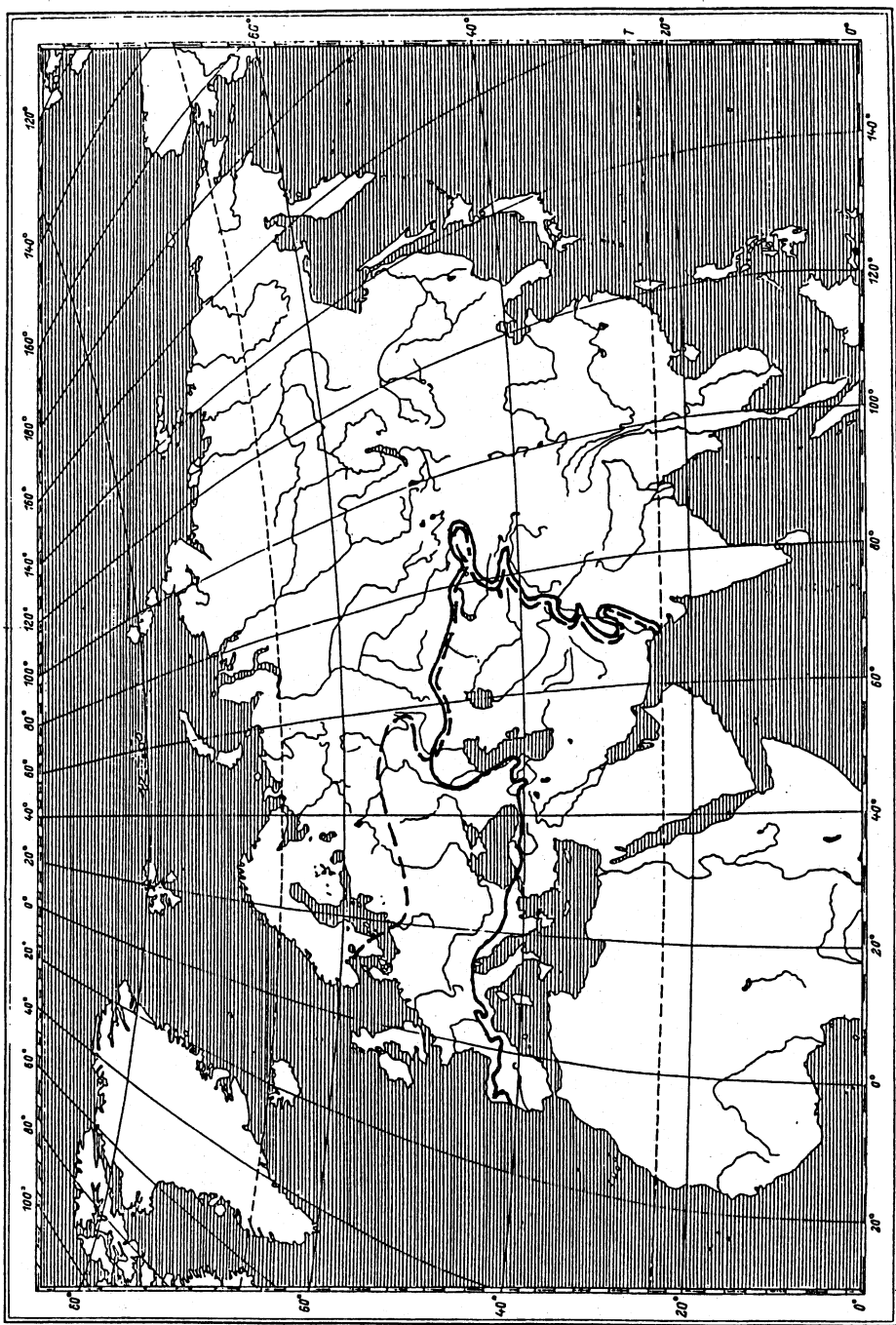


Рис. 4. Граница между юго-западными и северо-восточными фаунами муравьиных львов, проведенная на основе расчета коэффициентов Чекановского (сплошная линия) и Серенсена (пунктир).

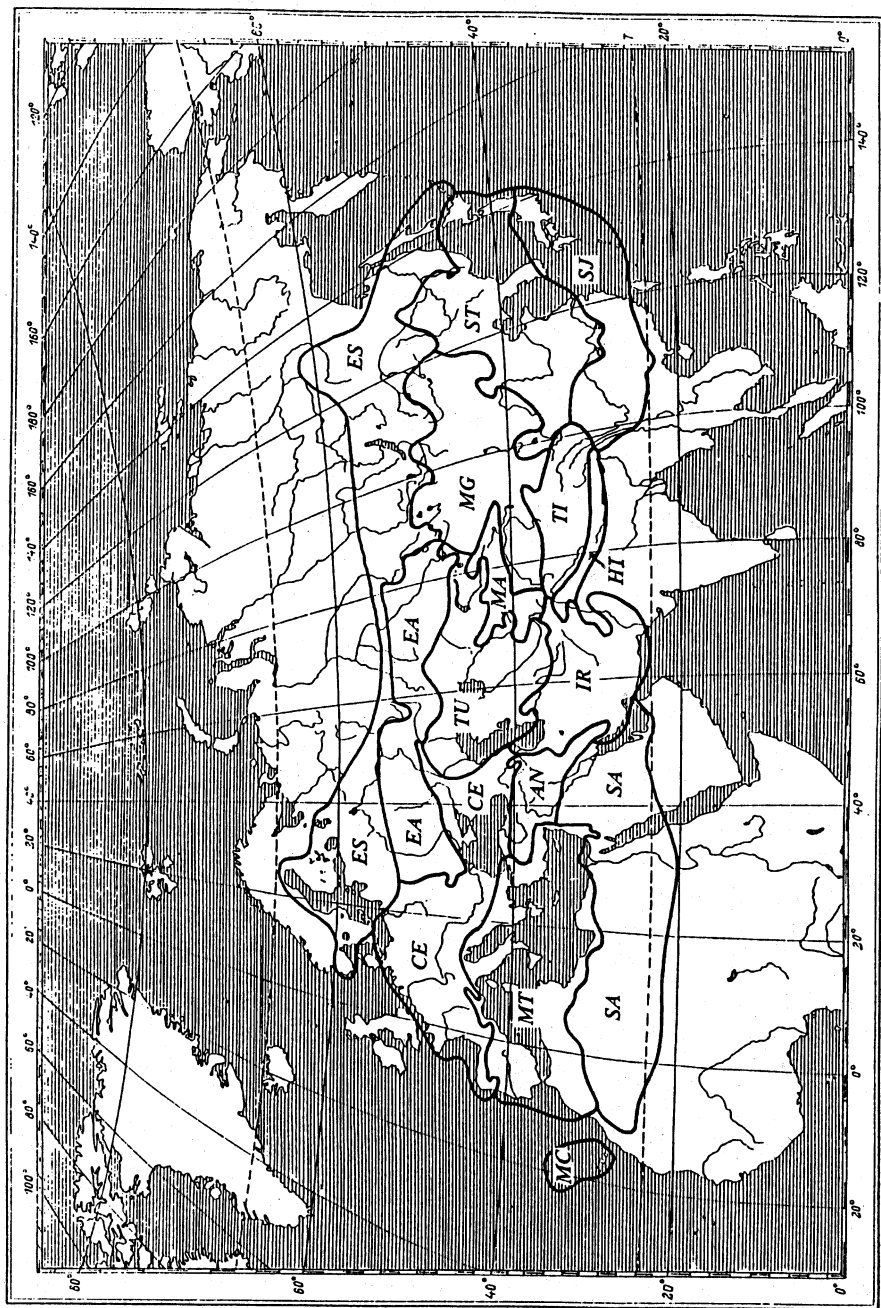


Рис. 5. Элементарные фауны муровьных львов на территории Палеарктики.

ES — евроазиатская, CE — центральноевропейская, EA — восточноевропейско-алтайская, ST — степная, SJ — южносибирская, HI — гималайская, TI — тибетская, MC — макаронезийская, MT — средиземноморская, TU — туранская; MG — монголообластная, SA — сахаро-арабская, MA — среднеазиатская, IR — иранская, AN — анатолийская.

Юго-западная зона на разных дендрограммах демонстрирует иногда значительные различия в составе основных кластеров в зависимости от способов их расчета. Тем не менее при анализе причин этих различий на ее территории однозначно выделяются 6 элементарных фаун, соответствующих кластерам на генерализованной дендрограмме (рис. 3).

Евросибирская элементарная фауна занимает самую большую территорию, с самым северным положением (при этом северная граница распространения муравьиных львов располагается южнее северной границы Евросибирской зоогеографической области) и характеризуется самым бедным видовым составом (1—3 вида в каждой провинции). Все 4 известных вида, в том числе индикаторный для северо-восточных палеарктических фаун *Myrmeleon formicarius* L., имеют очень широкие межобластные ареалы.

Центральноевропейская элементарная фауна распределена по 5 средневропейским провинциям Европейской неморальной и Скифской степной областей. Она включает 23 более или менее широко распространенных вида; наличие двух эндемичных видов поставлено под сомнение (Кривохатский, 1998б). Практически треть фауны (7 видов) населяет равномерно все 5 провинций. Это *Distoleon tetragrammicus* (F.), *Euroleon nostras* (Geoffr.), *Megistopus flavicornis* (Rossi), *Myrmecaelurus trigrammus* (Pall.), *Myrmeleon inconspicuus* (Rmb.), *M. formicarius*, *Nohoveus zigan* (Asp., Asp., Hz.). При качественном сравнении фаун заметно, что центральноевропейская элементарная фауна подвержена влиянию средиземноморской и анатолийской фаун и сформирована в основном за их счет. Некоторые виды [*Acanthaclisis occitanica* (Vill.), *Creoleon plumbeus* (Ol.), *Synclisis baetica* (Rmb.)], распространенные практически по всем провинциям, занятым центральноевропейской фауной, являются автохтонами других провинций.

Восточноевропейско-алтайская элементарная фауна включает 13 видов, не имеет эндемиков и является обедненной производной от центральноевропейской фауны и переходной к самой бедной евросибирской фауне. Индикатором фауны, населяющим все три занятые ею провинции, является *Deutoleon lineatus* (F.)

Стенопейская элементарная фауна гетерогенна (занимает 7 провинций трех областей, в том числе Стенопейскую область целиком) и оригинальна (5 эндемиков, известных только из Стенопейской области). Индикатором фауны является один вид — *Euroleon coreanus*. На фоне относительной фаунистической бедности (12 видов) территория, занятая Западностенопейской, Корейской и Северояпонской провинциями, рассматривается как самостоятельный центр видообразования. Правомерность выделения этого центра подтверждается и присутствием нескольких автохтонных видов [*Euroleon coreanus* Okam., *E. polyspilus* (Gerst.), *Dendroleon similis* (E.-Pet.)], которые ныне распространены более широко.

Монголообийская элементарная фауна распространена на внутриконтинентальной территории Азии в Западно- и Восточномонгольской провинциях Скифской степной области и в Гобийской провинции Сетийской пустынной области. Последняя, безусловно, представляет собой самостоятельный гобийский центр разнообразия, он же центр видообразования, для которого известны 11 видов-эндемиков и полностью эндемичный род *Mongoleon* Hz. Очень сильное влияние этой фауны на фауны Западно- и Восточномонгольской провинций явно связано с известной даже в историческое время (Гумилев, 1991) подвижностью границ пустыни Гоби в сторону Скифской степной области, обусловленной флуктуациями климата. Обратный эффект — проникновение степных элементов фауны (виды родов *Myrmeleon* L., *Nohoveus* Nav.) в северные районы пустыни Гоби — был продемонстрирован нами ранее на примере ряда широко распростра-

ненных скифских видов (Krivokhatsky et al., 1996). Индикаторами монголо-гобийской фауны, кроме рода *Mongoleon* (4 вида), являются *Aspoeckiana venusta* Hz., *Lopezus fedtschenkoi gobiensis* Hz., *Mesonemurus guentheri* Hz., *M. mongolicus* Hz., *Nohoveus atrifrons* Hz.

Выделение самостоятельной южнояпонской элементарной фауны дискуссионно в связи с ее крайне слабой изученностью за пределами собственно Южнояпонской провинции. Поэтому она представлена на дендрограмме одной провинцией. Здесь зарегистрировано 6 широко распространенных видов и 2 провинциальных эндемика *Dendroleon pupillaris* (Gerst.) и *Epanthaclisis moivanus* (Okam.). В силу этого на территории Южнояпонской провинции можно обозначить самостоятельный центр видообразования.

Гималайская элементарная фауна, занимающая, так же как и южнояпонская, территорию Ортрыйской области, но только в границах одной провинции, в силу своего горного положения имеет очень значительную степень эндемизма (9 видов из 11 известных). В Гималайской провинции, таким образом, располагается центр видообразования. Для него характерно, что эндемичные виды происходят из разных зоогеографических царств. Так, род *Layachima* Nav., который в гималайской фауне известен по эндемичному виду *L. nebulosa* Nav., ориентального происхождения. Известный из Гималаев *Hagenomyia sagax* (Walk.) распространен широко по Ориентальному царству и относится к ориентальному автохтонному роду. В то же время эндемичные виды из родов *Indophanes* Vks. и *Epanthaclisis* Okam. относятся к автохтонным палеарктическим родам. Таким образом, гималайская элементарная фауна является продуктом взаимодействия фаун Палеарктики и Ориентального царств в зоне их контакта.

Тибетская элементарная фауна представлена 6 видами, из которых 4 — эндемики. На дендрограмме этой фауне соответствует полностью самостоятельная ветвь, не входящая в стволы северо-восточных и юго-западных фаун. На основании регистрации здесь *Acanthaclisis pallida* McL. и *Epanthaclisis continentalis* E.-Pet., представленных еще и в ряде элементарных юго-западных фаун, и эндемизма *Solter griseipennis* (Nav.) из средиземноморского автохтонного рода тибетскую фауну можно отнести к юго-западным элементарным фаунам. Однако эндемики из родов *Distoleon* Vks. и *Myrmeleon* систематически близки видам из Восточной Палеарктики. Таким образом, Тибетская элементарная фауна имеет самостоятельный центр видообразования и характеризуется как переходная между юго-западными и северо-восточными палеарктическими фаунами.

Средиземноморская элементарная фауна во всех случаях объединяет фауны только Западно- и Восточносредиземноморской провинций Гесперийской области. На их территории располагается фаунистический центр, центр разнообразия и видообразования, который характеризуется высоким уровнем видового богатства (101 вид) и значительной степенью эндемизма (51 вид). Более половины видов средиземноморской элементарной фауны составляют виды-индикаторы, поэтому перечень их, опубликованный ранее (Кривохатский, 1998б), здесь приводить не представляется целесообразным. Наиболее тесные связи средиземноморская фауна имеет с анатолийской и с центральноевропейской фаунами.

Сахаро-Арабская элементарная фауна занимает Сахарскую и Сумерийскую провинции Сетийской пустынной области, которые составляют самый крупный центр разнообразия и видообразования пустынных муравьиных львов (132 вида, 84 — эндемики). На всех дендрограммах обе провинции составляют самостоятельный кластер, который, при учете обилия широко распространенных видов, наиболее близок к иранской фауне.

Иранская элементарная фауна при всех способах построения дендрограмм объединяет фауны Иранской, Хорасанской и Афганской провинций. При увеличении в анализе роли широко распространенных видов в этом же кластере оказываются Синдская и Мекранская провинции, а при других способах расчета и Гирканская провинция. Иранская фауна по видовому богатству (113 видов) занимает второе место после сахаро-арабской. При этом она более мозаична — даже характерные для нее широко распространенные виды заселяют не все занятые ею провинции, и только один, *Neuroleon tenellus* (Klug), равномерно заселяет все 6 провинций. Из 35 эндемичных видов 10 — широкие областные эндемики, а остальные 25 распределяются по провинциям неравномерно; при этом 12 узких эндемиков известны только из Афганской провинции. В целом именно на территории двух провинций, Иранской и Афганской, достигается самый высокий уровень разнообразия (49 и 52 вида, соответственно) и эндемизма (13 и 18). Поэтому **Ирано-Афганский центр разнообразия** и **горного видообразования** занимает площадь меньшую, чем территория, занятая иранской фауной в целом.

Близкое фаунистическое сходство имеют провинции Северного и Южного Турана, на территории которых располагается высокоспецифичная песчано-пустынная **туранская элементарная фауна**. Ей соответствует **центр разнообразия** (46 видов) и **видообразования** (7 эндемиков). Недавно туранская элементарная фауна была описана с большой степенью подробности (Кривохатский, Пирулин, 1997). Среди ее индикаторов наиболее обычны *Cueta plexiformia* Kriv., *Lopezus karakumicus* Kriv., *Murmeacaelurus major* McL.

Горная Среднеазиатская элементарная фауна включает 42 вида, из которых 6 — эндемики, и занимает территорию четырех провинций Сетийской области — Туркестанской, Алатавской, Внутреннетяньшанской и Памирской. Здесь нет эндемиков, распространенных шире одной провинции; поэтому **среднеазиатский центр разнообразия** и **видообразования** характеризуется в первую очередь узким горным эндемизмом.

Анатолийская элементарная фауна, объединяющая фауны Сирийской, Переднеазиатской и Куроараксинской провинций, занимает самостоятельный **центр разнообразия** (56 видов) и **видообразования** (6 эндемиков). Эта фауна в значительной мере носит переходный характер, наиболее близка к средиземноморской фауне, и ее индикаторные виды (*Creoleon plumbeus*, *Neuroleon tenellus*), как и многие другие массовые виды, включаются в состав всех соседних фаун.

Совершенно самостоятельный ствол на дендрограммах образуют Канарская и Мадейрская провинции Гесперийской области. Здесь в самостоятельном **центре видообразования** распространена полностью эндемичная **макаронезийская элементарная фауна**. Макаронезийская элементарная фауна бедна (5 видов) и не образует центра биологического разнообразия. По ближайшему родству эта фауна является производной от средиземноморской фауны, где известны все родственные макаронезийским эндемиком виды.

Таким образом, методом построения дендрограмм сходства фауна муравьиных львов Палеарктики была поделена на 15 элементарных фаун (рис. 5). Этим элементарным фаунам соответствуют 12 фаунистических центров (разнообразия и/или видообразования) муравьиных львов (рис. 6).

Данный метод позволил откорректировать набор и географическое положение центров, выделяемых Гельцелем (Hölzel, 1986) на основе простого наложения родовых ареалов муравьиных львов (рис. 7). Обозначенные им центры (main distribution centres), если и совпадают с нашими по положению (ирано-афганский — Iranoeremian, туранский — Turanoeremi-

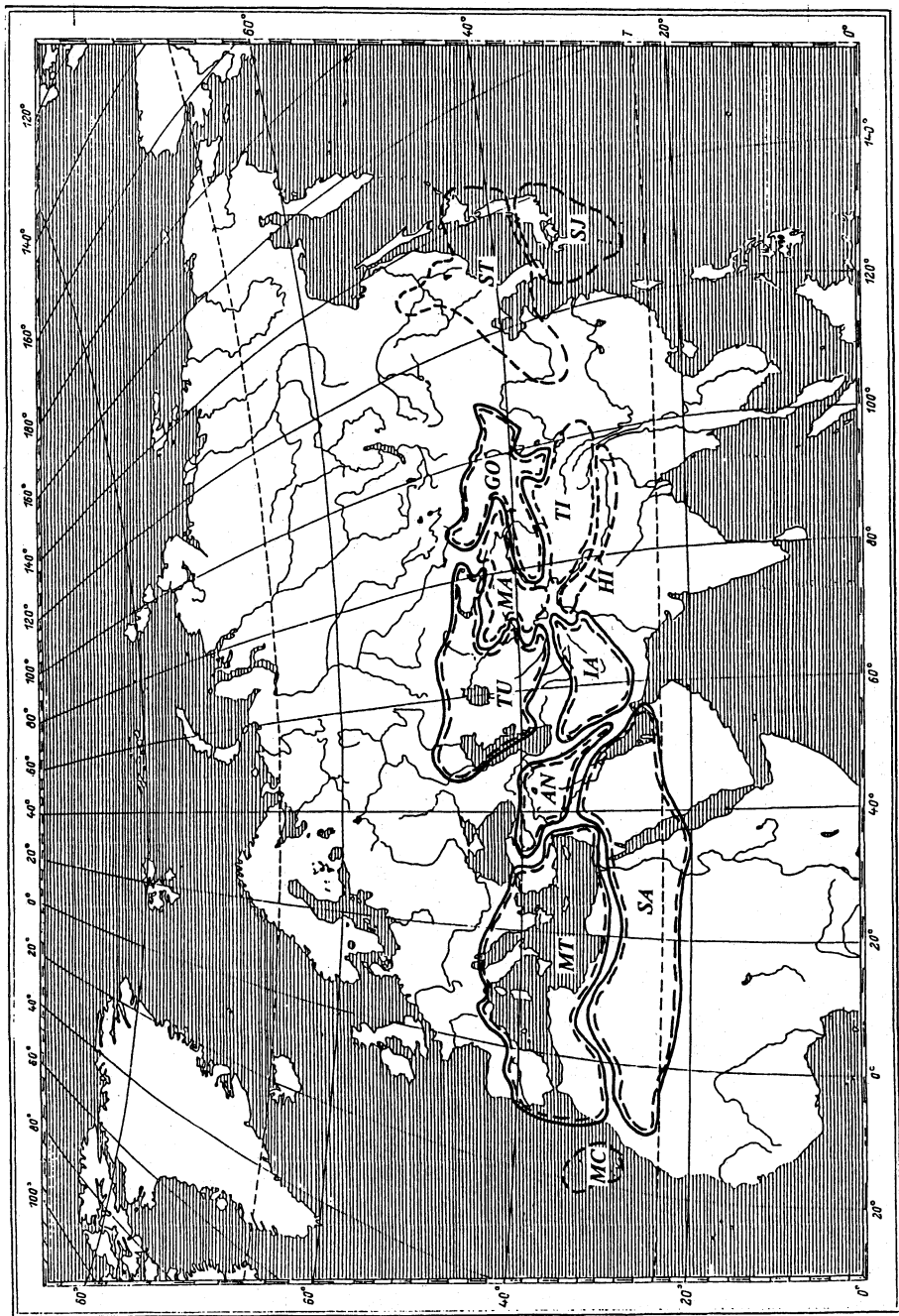


Рис. 6. Центры видовой разнообразия (сплошная линия) и видообразования (пунктир) муравьиных львов на территории Палеарктики. SA — стеноцефальный, GO — гобийский, SJ — южнополюсский, HI — гималайский, TI — тибетский, MT — средиземноморский, MC — макаронезийский, SA — сахаро-арабский, IA — ирано-афганский, TU — туранский, AN — аналитический, MA — среднеазиатский.

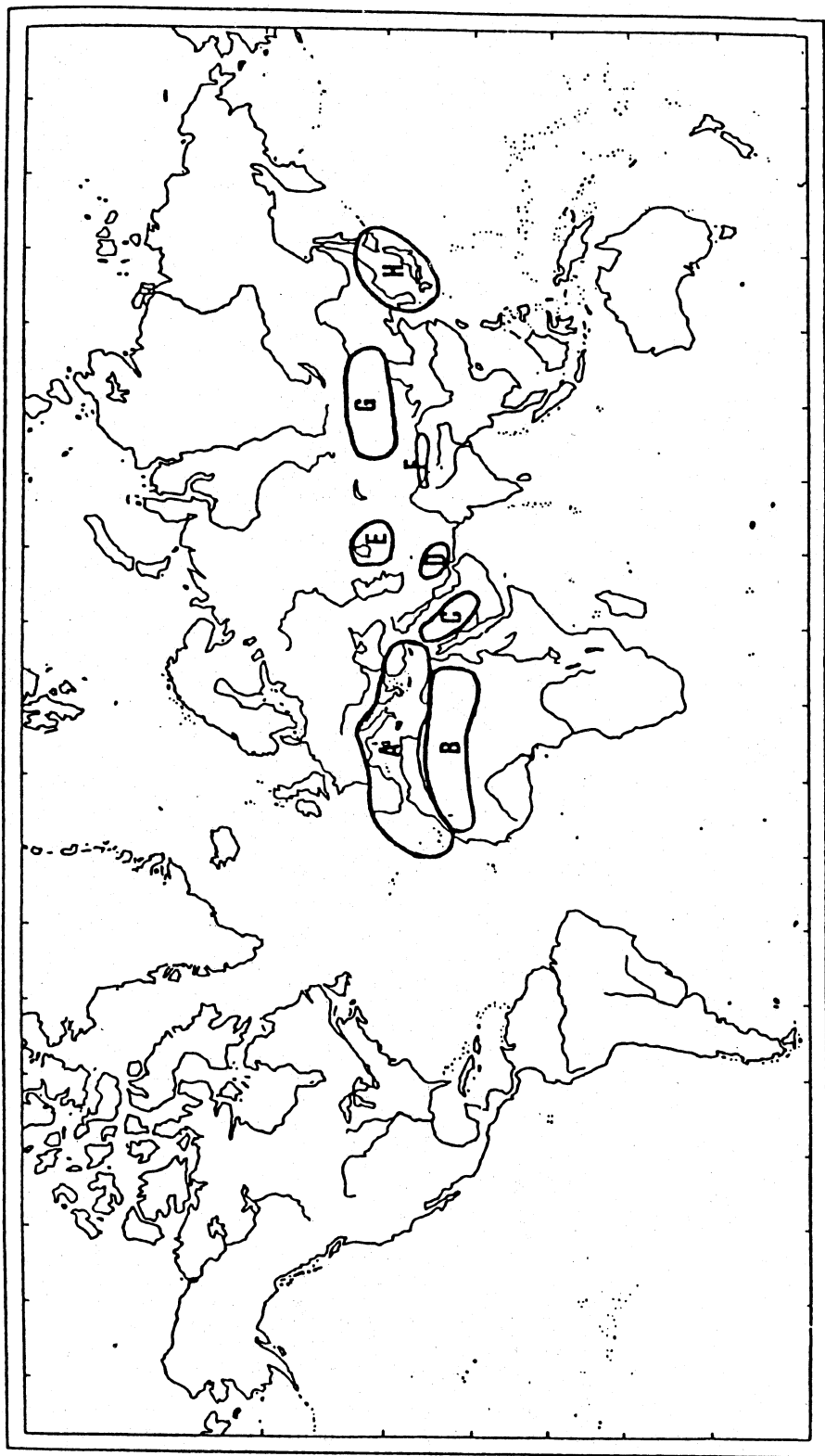


Рис. 7. Основные центры распространения палеарктических родов муравьиных львов (по: Hölzel, 1986).

A — Mediterranean, B — Afroreemian, C — Syroreemian, D — Iranoreemian, E — Turanoreemian, F — Nepalese, G — Mongolian, H — Manchurian.

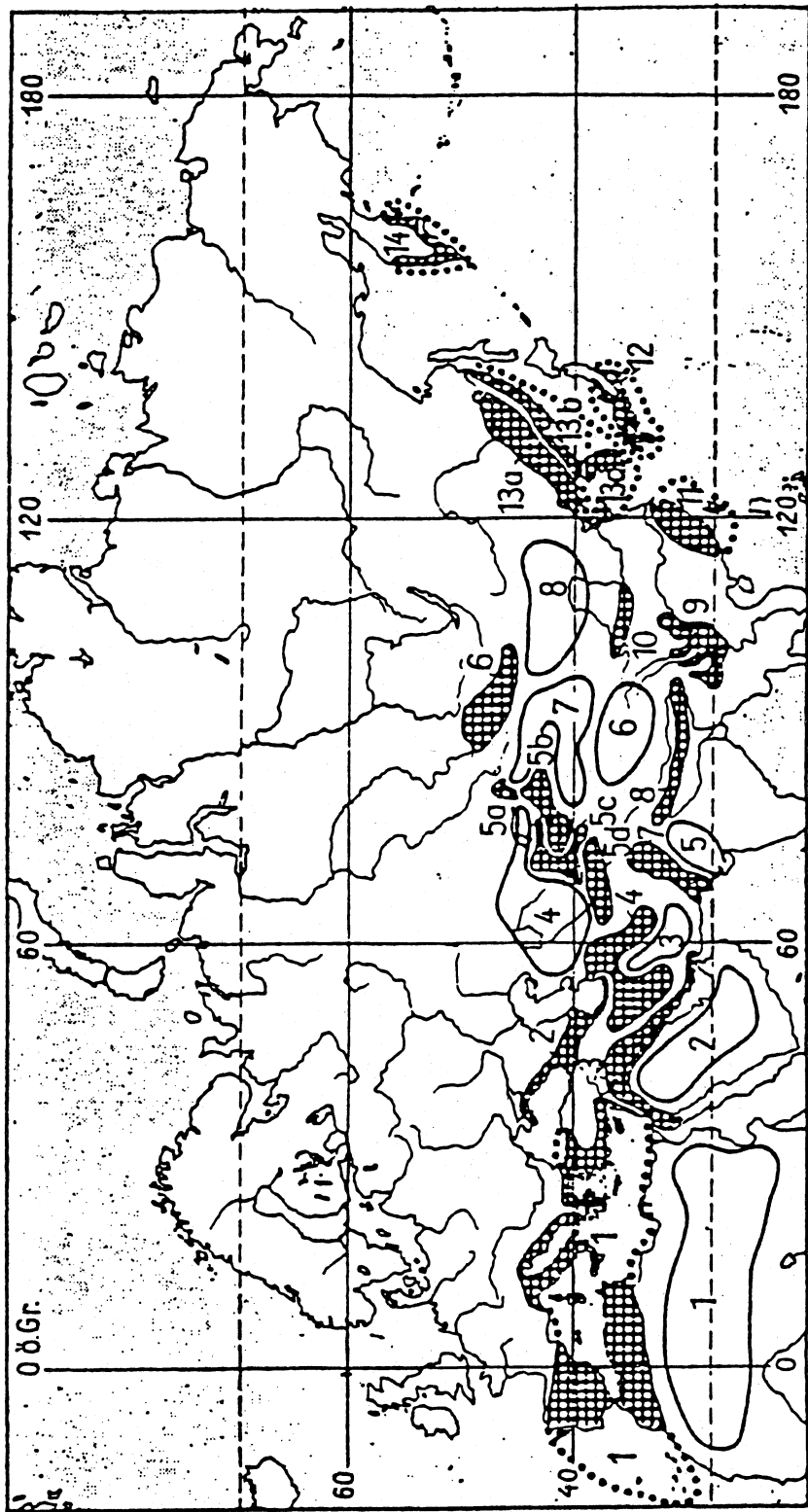


Рис. 8. Основные центры распространения видов булавоусых чешуехрылых на территории Палеарктики (по: De Lattin, 1967).

Арбореальные центры (заштрихованы): 1 — Mediterranees, 2 — Kaspisches, 3 — Syrisches, 4 — Iranisches, 5 — Turkestanisches, 6 — Mongolisches, 7 — Sindhisches, 8 — Nepalisches, 9 — Yunnanisches, 10 — Sinotibetisches, 11 — Japanisches, 12 — Mandschurisches, 13 — Kamtschatisches. Пустынные центры (не заштрихованы): 1 — Afroeremisches, 2 — Syroeremisches, 3 — Iranoeremisches, 4 — Turanoeremisches, 5 — Sindhoeeremisches, 6 — Tibetoeremisches, 7 — Mongoloeremisches, 8 — Sinoeremisches. а — с — вторичные центры распространения.

ан, гобийский — Mongolian, стенопейский — Manchurian, гималайский — Nepalese), то отличаются по конфигурации. Дробление сахаро-арабского центра на два (Afrogeremian, Syrogeremian) при анализе распространения видов (не родов) нами ставится под сомнение, так же как и объединение полностью отличающихся макаронезийского и средиземноморского фаунистических центров в один (Mediterranean). Кроме того, метод дендрограмм видового сходства позволил явно выделить еще три самостоятельных горных центра видообразования (среднеазиатский, ирано-афганский и анатолийский). Макаронезийский центр за счет географической изоляции от средиземноморского центра (островной эффект) отнесен только к центрам видообразования. Благодаря высокому уровню эндемизма на фоне общей бедности видового состава также только к центрам видообразования отнесены стенопейский, японский, тибетский, гималайский и среднеазиатский фаунистические центры.

Главной причиной столь сильных отличий в выделении фаунистических центров для одной и той же группы насекомых (муравьиные львы) являются не различия в методиках (наложение ареалов или кластерный анализ), а различия в рангах изучаемых таксонов (роды или виды). Анализ распространения видов дает большую дробность в выделении фаунистических центров, по-видимому, во всех группах насекомых. Так, анализируя фауну булавоусых чешуекрылых на уровне видов, Де Латтин (De Lattin, 1967) выделил 14 арбореальных и 8 пустынных центров (Ausbreitungszentren) на территории Палеарктики (рис. 8).

При сравнении фаунистических центров, выделенных в трех независимых исследованиях (рис. 6—8), обращает на себя внимание принципиальное сходство в их расположении. При этом наличие иранского (ирано-афганского), туранского, гобийского и гималайского (непальского) фаунистических центров универсально и их конфигурация сходна для многих групп животных. Границы между остальными фаунистическими центрами Палеарктики менее четкие и больше отражают специфику распространения изучаемых групп. К таким «комплексным центрам» относятся средиземноморский (собственно средиземноморский + макаронезийский), сахаро-арабский (сахарский + арабский), маньчжурский (стенопейский + японский) фаунистические центры.

Таким образом, на примере фауны муравьиных львов здесь продемонстрирован новый методологический подход в создании схемы частного зоогеографического районирования — элементарные фауны и фаунистические центры успешно выделяются на основе фаунистического анализа выделов общей биогеографии, а не на традиционной основе изучения ареалов, геоботанических или ландшафтных выделов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бельшев В. Ф., Харитонов А. Ю. География стрекоз (Odonata) Меридионального фаунистического царства. Новосибирск: Наука. 1983. 152 с.
- Винокуров Н. Н. Насекомые полужесткокрылые (Heteroptera) Якутии. Л.: Наука, 1979. 232 с.
- Второв П. П., Дроздов Н. Н. Биогеография. М.: Просвещение, 1978. 270 с.
- Гумилев Л. Н. Тысячелетие вокруг Каспия. Баку: Азернешр, 1990 [1991]. 308 с.
- Емельянов А. Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. 1974. Т. 53, вып. 3. С. 497—522.
- Емельянов А. Ф. Филогения и эволюция носаток подсемейства Orgeriinae (Homoptera, Dictyopharidae) // Чтения памяти Н. А. Холодовского. Доклад на тридцать втором ежегодном чтении 10 апреля 1979 г. Л.: Наука, 1980. С. 1—96.
- Кривохатский В. А. Муравьиные львы (Neuroptera, Murgmeleontidae) России — биоразнообразие и зоогеография // Проблемы энтомологии в России. СПб., 1998а. Т. 1. С. 215—216.

- Кривохатский В. А. Зоогеография муравьиных львов Палеарктики (Neuroptera, Myrmeleontidae) // Чтения памяти Н. А. Холодковского. Доклад на пятьдесят первом ежегодном чтении 3 апреля 1998 г. СПб., 1998. 90 с.
- Кривохатский В. А., Пирюлин Д. Д. Состав, происхождение и современное изменение фауны муравьиных львов (Neuroptera, Myrmeleontidae) Приаралья // Зоол. журн. 1997. Т. 76, вып. 10. С. 1150—1159.
- Матис Э. Г. Насекомые Азиатской Берингии (принципы и опыт эколого-геосистемного изучения). М.; Наука, 1986. 312 с.
- Песенко Ю. А. Методологические аспекты частного зоогеографического районирования как способ изучения закономерностей распространения животных и истории формирования их фаун // Теоретические аспекты зоогеографии и систематики. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1991. Т. 234. С. 48—60.
- Фалькович М. И. Сезонное развитие пустынных чешуекрылых (Lepidoptera) Средней Азии и его историко-фаунистический анализ // Энтомол. обзор. 1979. Т. 58, вып. 2. С. 260—281.
- Сох С. В., Moore P. D. Biogeography. Third edition. Oxford, 1980. 234 p.
- De Lattin G. Grundriss der Zoogeographie. Jena, 1967. 602 S.
- Dennis R. L. H., Williams W. R., Shreeve T. G. Faunal structures among European butterflies: evolutionary implications of bias for geography, endemism and taxonomic affiliation // Ecology. 1998. Vol. 21, N 2. P. 181—203.
- Holloway J. D. The biogeography of Indian butterflies // In: Mani M. S. (Ed.). Ecology and biogeography in India. The Hague. The Netherlands. 1974. P. 473—499.
- Holzel H. Biogeography of Palearctic Myrmeleontidae (Neuropteroidea: Planipennia) / Gepp J. et al. (Eds.). Recent research in neuropterology. Proc. 2-nd Intern. Symposium on Neuropterology (Hamburg, Germany, 1984). Graz, Austria, 1986. P. 53—70.
- Kostrowicki A. S. The relations between local Lepidoptera-faunas as the basis of the zoogeographical regionization of the Palaearctic // Acta Zool. Cracoviensia. 1965. T. 10, N 7. P. 515—583.
- Krivokhatsky V. A., Emeljanov A. F., Lobanov A. L. The distribution of antlions in Mongolia (Insecta: Neuroptera: Myrmeleontidae) / Canard M., Aspöck H., Mansell M. W. (Eds.). Pure and Applied Research in Neuropterology. Proc. of the Fifth Intern. Symposium on Neuropterology (Cairo, Egypt, 1994). Toulouse, France, 1996. P. 147—159.
- Volkovich M. G., Alexeev A. V. Buprestid beetles (Coleoptera: Buprestidae) from Kopetdagh and the adjacent regions of Southern Turkmenistan / Fet V., Atamuradov K. I. (Eds.). Biogeography and ecology of Turkmenistan. Netherlands, Kluwer Acad. Publ. 1994. P. 419—449.
- Wallace A. R. The geographical distribution of animals. New York, Harper, 1876. Vol. 1. P. 1—503; Vol. 2. P. 1—553.

Зоологический институт РАН,
Санкт-Петербург.

Поступила 5 XI 1999.

SUMMARY

Some terms of the general and special zoogeography, e. g., fauna, elementary fauna, faunistic centre, range, are defined. Characteristics of the main regions used in general zoogeography are given; for Palaearctic Kingdom their complete list and map are provided. Special zoogeographic regionization based on the general biogeography is illustrated on example of Palearctic antlion fauna. Using similarity dendrograms, 15 elementary faunas and 12 faunistic centres of antlions have been distinguished, the latter being characterized as the centres of diversity and for speciation.

Bibliography of the Neuropterida

Bibliography of the Neuropterida Reference number (r#):
9809

Reference Citation:

Krivokhatsky, V. A.; Emeljanov, A. F. 2000 [2000.??.??]. Usage of the general zoogeographic subdivisions for particular zoogeographic researches exemplified [sic] by the Palaearctic fauna of antlions (Neuroptera, Myrmeleontidae). Entomologicheskoe Obozrenie 79:557-578.

Copyrights:

Any/all applicable copyrights reside with, and are reserved by, the publisher(s), the author(s) and/or other entities as allowed by law. No copyrights belong to the Bibliography of the Neuropterida. Work made available through the Bibliography of the Neuropterida with permission(s) obtained, or with copyrights believed to be expired.

Notes:

File:

File produced for the Bibliography of the Neuropterida (BotN) component of the Global Lacewing Digital Library (GLDL) Project, 2006.