

## Опыт анализа распределения насекомых в Северном полушарии на примере чешуекрылых подсемейства *Arctiinae* (*Lepidoptera*, *Arctiidae*). Сообщение 2. Уровень видов

В. В. ДУБАТолов

*Институт систематики и экологии животных СО РАН  
630091 Новосибирск, ул. Фрунзе, 11*

### АННОТАЦИЯ

Представлена попытка с помощью метода кластерного анализа (факторной классификации) сравнить и сопоставить локальные фауны Северного полушария на примере подсемейства *Arctiinae* (*Lepidoptera*, *Arctiidae*) на уровне видов. Всего взято 200 локальных фаун Северной Африки, Евразии до Новой Гвинеи включительно, Северной Америки к северу от Мексики. Выявлено, что циркум-арктическая фауна хорошо обособлена от палеарктической и неарктической фаун и только на уровне родов более близка к палеарктической, поэтому выделение единой Европейско-Канадской подобласти Бореальной области по фауне медведиц нецелесообразно. Для фауны медведиц Палеарктики характерно сравнительно слабое изменение в пределах бореального, суббореального и западной части субтропического пояса. Выявлена постепенная смена фауны от Амурского бассейна к Южному Китаю, Гималаям и Индии, так что все типы фаун этого региона тесно связаны между собой и несколько меньше – с экваториальными типами фаун островов Юго-Восточной Азии. Проводить границу между Палеарктикой и Ориентальной (Индо-Малайской) областями следует севернее бассейна Янцзы; на уровне видов наиболее значительная смена фаун происходит между Северным Китаем и бассейном Янцзы, а на уровне родов – между Северным и Северо-Восточным Китаем. Целесообразно выделять в Восточной Азии широкую переходную территорию между двумя зоогеографическими областями. Южнокитайско-восточногоималайскую подобласть, исходя из неоднородности фауны медведиц, следует рассматривать в составе Ориентальной (Индо-Малайской) области, а не в составе Палеарктической, как предлагалось неоднократно ранее. Фауна Юго-Западной Азии (Аравийский полуостров и Южный Иран) является переходной между палеарктической, африканской и ориентальной. Целый ряд африканских таксонов проникает на запад и юг Аравийского полуострова, а ориентальные и палеотропические виды – в Южный Иран. Целесообразно значительно повысить ранг цинхайско-тибетской горной фауны, выделив регион ее обитания в особую зоогеографическую подобласть, ведь общность данного типа фауны и любых других палеарктических фаун на уровне видов значительно меньше, чем между температурными фаунами Палеарктики и Неарктики; принадлежность данной фауны к палеарктической подтверждается только на уровне родов.

Настоящее сообщение является продолжением опубликованного ранее [1] анализа распределения чешуекрылых подсемейства *Arctiinae* (*Lepidoptera*, *Arctiidae*) в пределах Северного полушария на уровне родов и представляет собой анализ распределения видов. Этот уровень дает менее общую и более детализированную картину.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для анализа взяты те же 200 локальных фаун, которые изучены в предыдущем исследовании [1], но на уровне вида. Обзор источников информации также проведен в первом сообщении [1]. Сходство фаун принятых географических и ландшафтных выделов

определялось по коэффициенту Жаккара [2]; полученные матрицы данных обрабатывались методом кластерного анализа с помощью программы факторной классификации из пакета программ лаборатории зоомониторинга ИСиЭЖ СО РАН и анализировались с использованием метода корреляционных плед [3–5]. Коэффициент Жаккара наиболее часто применяется для анализа неоднородности фаун в пространстве. Одна из важных его характеристик заключается в том, что

он учитывает обеднение как особенность локальной фауны.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все 200 локальных фаун медведей Северного полушария при использовании программы KLAFA оказались объединены в 31 группу (или кластер). Они приняты в качестве типов фауны. Объединение этих групп в единую схему (граф) проведено методом корр-

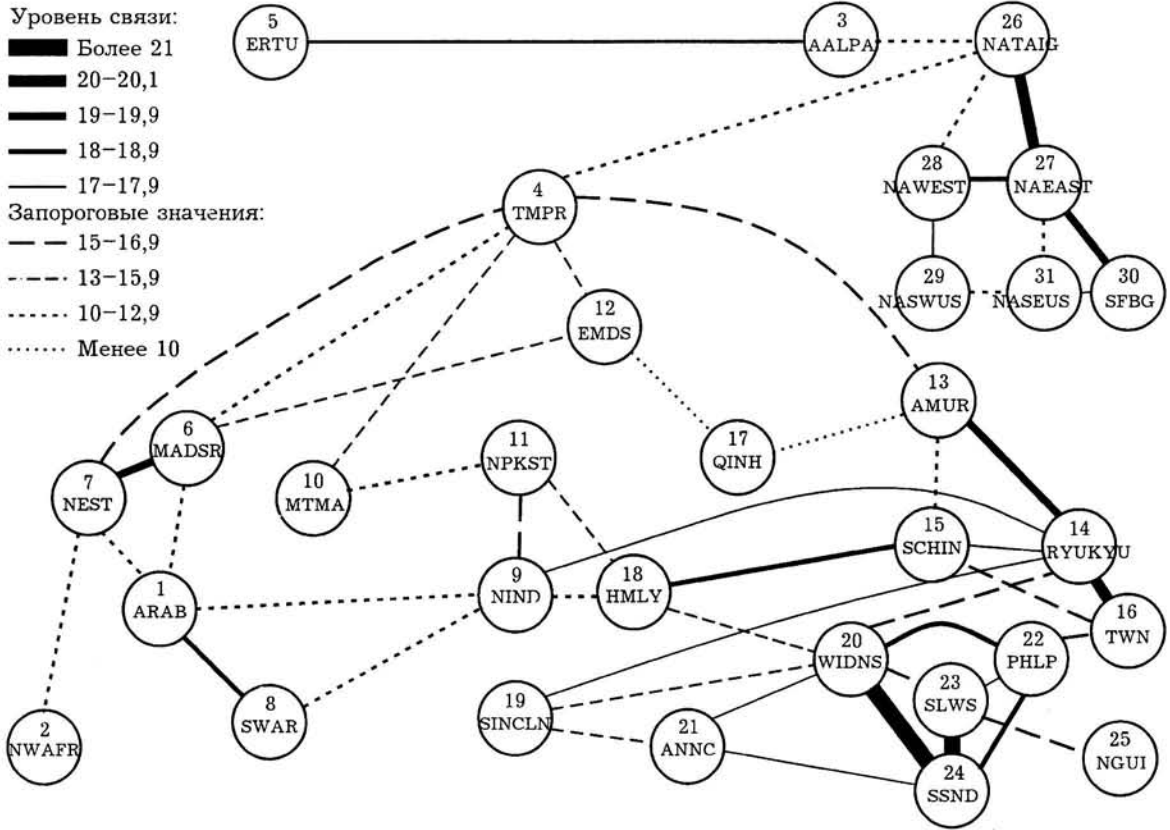


Рис. 1. Граф неоднородности фауны медведей в Северном полушарии, уровень видов. Сходство фауны между регионами обозначено пропорциональной толщиной линии. Порог принят в 16 %. Запороговые значения обозначены прерывистой линией. Сокращенно обозначены фауны следующих регионов: 1. ARAB – центральной и восточной частей Аравийского полуострова и Персидского залива; 2. NWAFR – Северо-Западной Африки; 3. AALPA – заполярной Евразии и северо-запада Северной Америки, гор северо-востока Сибири; 4. TMPR – температурная фауна Евразии; 5. ERTU – тундра Европейской России; 6. MADSR – аридных районов Средней Азии и Прикаспия; 7. NEST – Ближнего Востока и Южной Турции; 8. SWAR – Юго-Западной Аравии; 9. NIND – Северной Индии; 10. MTMA – гор Средней Азии; 11. NPKST – гор Северного Пакистана, Кашмира и Юго-Восточного Афганистана; 12. EMDS – пустынь Гоби; 13. AMUR – Среднего Амура, Северного Китая и Японии; 14. RYUKYU – Рюкю; 15. SCHIN – Центрального, Восточного и Южного Китая; 16. TWN – Тайваня; 17. QINH – Цинхая и Северного Тибета; 18. HMLY – Гималаев и Индокитая; 19. SINCLN – Южной Индии и Шри-Ланки (Цейлона); 20. WIDNS – Малакки и Больших Зондских островов; 21. ANNC – Андаманских и Никобарских островов; 22. PHLP – Филиппин; 23. SLWS – Сулавеси (Целебеса); 24. SSND – Малых Зондских островов; 25. NGUI – Молуккских островов и Новой Гвинеи; 26. NATAIG – тайги северо-западных территорий, Квебека и Ньюфаундленда; 27. NAEAST – восточных и центральных штатов Северной Америки; 28. NAWEST – западного склона Кордильер; 29. NAWUS – юго-запада США; 30. SFBG – Южной Флориды и Багамских островов; 31. NASEUS – Юго-Восточного Техаса.

ляционных плеяд, позволяющим отбросить все слабые связи между классами и оставить только значимые [3]. В данном случае в качестве порога значимости связей принято значение в 16 % сходства (рис. 1). При отсутствии таких связей использованы наибольшие запороговые связи, показанные прерванными линиями. Надтипы фауны выделялись как агрегации на графе при значении связей выше 15 % коэффициента сходства обособленных фаун. Эти слабые связи показаны точечными и короткими штриховыми линиями.

Как видно из структурного графа (см. рис. 1), наиболее изолированными от других в Северном полушарии оказались фауны Северо-Западной Африки, Аравийского полуострова с Северо-Восточной Африкой и побережьем Персидского залива, всего Заполярья, Северной Америки (без арктических районов, Аляски и Юкона), умеренной Палеарктики (температный класс), аридных районов и гор Передней и Средней Азии (без Аравийского полуострова и сопредельных территорий), пустынь Гоби (без Джунгарии и Такла-Макана), Цинхя. Фауна Ориентальной обла-

сти, включая бассейн реки Янцзы, а также Восточный Тибет, из-за значительного перемешивания различных фаунистических комплексов вдоль границы зоогеографических областей сформировали единый конгломерат, включивший и фауну Новой Гвинеи.

Полученные данные позволили построить классификацию фаун медведей Северного полушария. При попытке построения таких классификаций следует учитывать, что неродственные фауны с крайне малым количеством видов, из которых один-два эндемичны, а другие один-два широко распространены, могут объединяться в единый кластер. Поэтому для разделения таких кластеров следует принимать экспертные решения. В нашем случае это коснулось фауны Канарских островов, состоящей из двух видов: один – эндемик родового уровня (*Canararctia rufescens* Brulle), другой – широко распространенный в тропических и умеренно теплых районах почти всего Старого Света (*Urocyon pulchella* L.).

Названия **надтипов** выделены жирным шрифтом, типов – подчеркнуты, *подтипов* – даны курсивом. В квадратных скобках при-

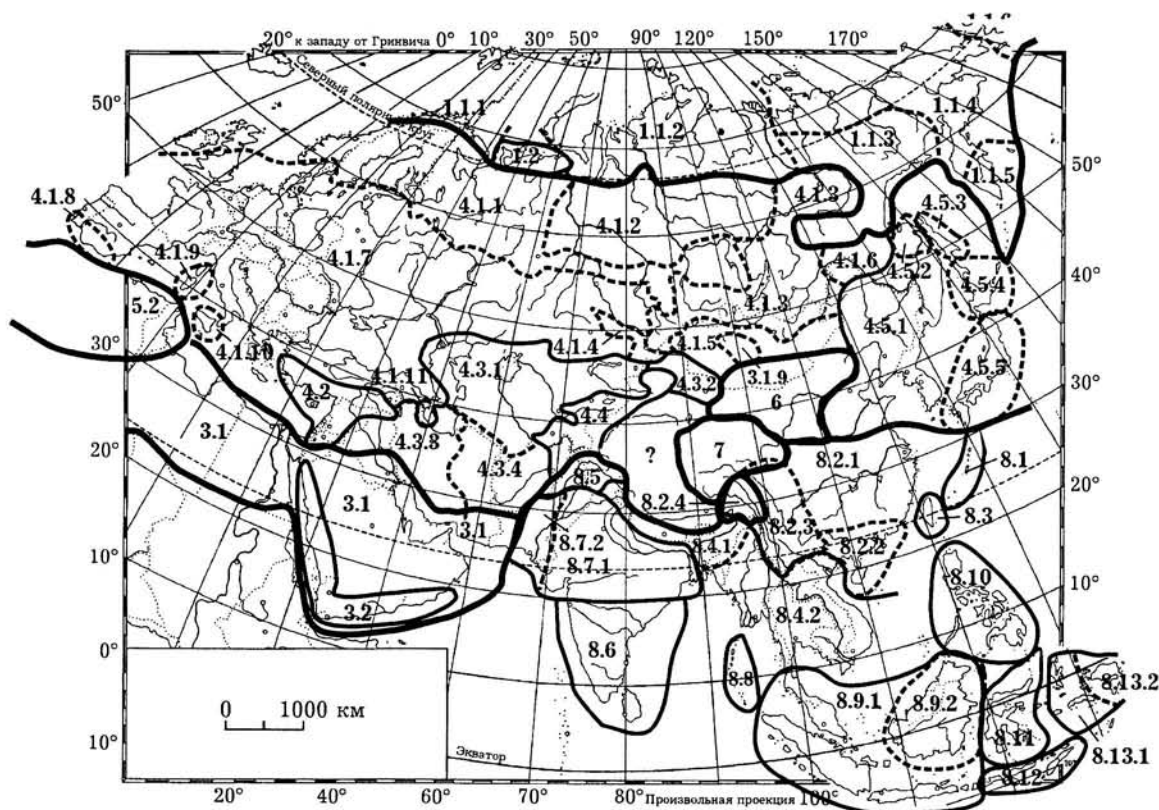


Рис. 2. Пространственное распределение надтипов, типов и подтипов фауны медведей в Евразии и Северной Африке, видовой уровень; обозначения – как в классификации.

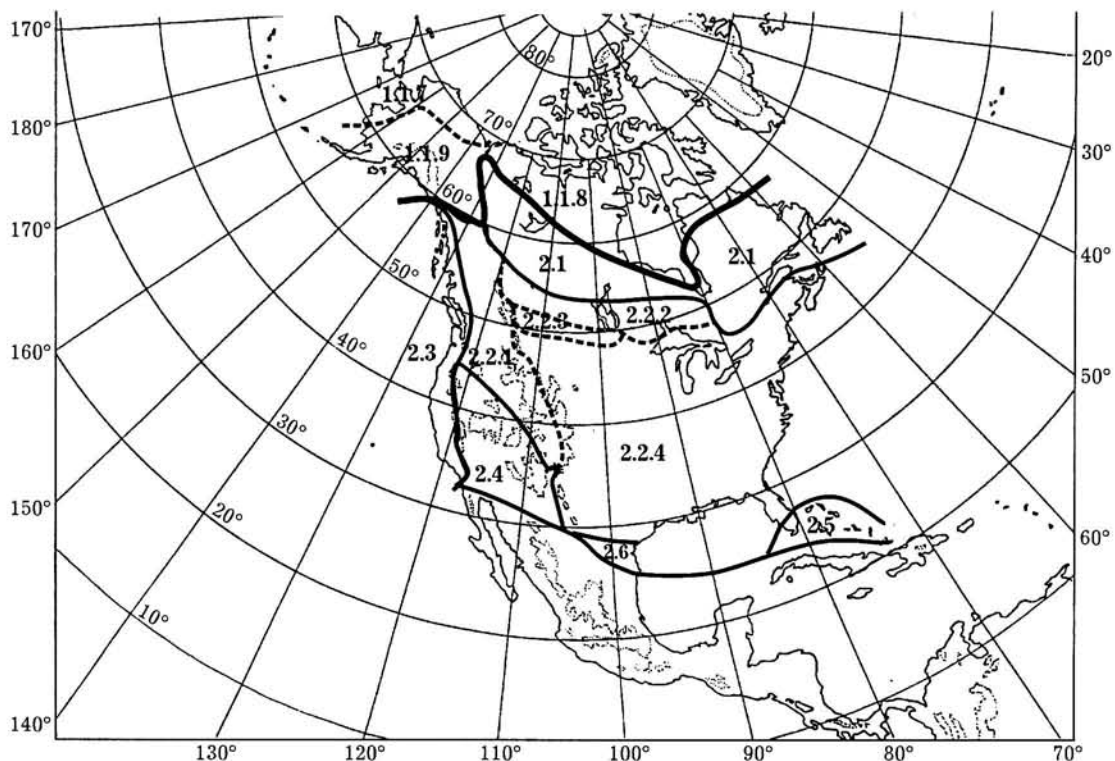


Рис. 3. Пространственное распределение надтипов, типов и подтипов фауны медведей в Северной Америке, вировой уровень; обозначения – как в классификации.

водятся сокращенные обозначения соответствующих типов на графе (см. рис. 1). Пространственное распределение соответствующих надтипов, типов и подтипов фауны представлено на рис. 2 и 3.

**1. Полярный надтип фауны Евразии и Северной Америки, с проникновением в северо-западную часть бореальной зоны последней.**

**1.1. Полярный тип фауны Фенноскандии, Сибири и Северной Америки [3 AALPA].**

Подтипы:

полярные:

1.1.1 – Фенноскандии;

1.1.2 – Западной и Средней Сибири;

1.1.3 – гор Якутии;

1.1.4 – Северо-Востока Сибири (Северной Якутии, Чукотки, Корьякии);

1.1.5 – Камчатки;

1.1.6 – Аляски;

1.1.7 – Северной Америки, исключая Аляску;

субполярный:

1.1.8 – таежной части Аляски и Юкона.

**1.2. Полярный тип фауны Восточной Европы [5 ERTU].**

**2. Бореально-тропический надтип фауны Северной Америки.**

**2.1. Бореальный тип фауны Северной Америки (Северо-Западных территорий, Квебека и Ньюфаундленда) [26 NATAIG].**

**2.2. Суббореально-субтропический тип фауны восточной и центральной частей Северной Америки [27 NAEAST].**

Подтипы:

2.2.1 – горный Кордильер (южнее Юкона);

2.2.2 – суббореальный южно-таежных и подтаежных лесов северо-западной части Северной Америки;

2.2.3 – суббореальный северных прерий;

2.2.4 – суббореально-субтропический аллеганский.

**2.3. Суббореально-субтропический тип фауны западного макросклона Кордильер [28 NAWEST].**

Тропические типы фауны:

2.4 – южной части Кордильер (Сонорский) [29 NASWUS];

2.5 – Южной Флориды и Багамских островов [30 SFBG];

2.6 – Юго-Восточного Техаса [31 NASEUS].

**3. Субтропическо-тропический надтип фауны Аравийского полуострова, Северо-Восточной Африки и побережья Персидского залива.**

3.1. Субтропическо-тропический пустынный тип фауны центральной и восточной частей Аравийского полуострова, Северо-Восточной Африки и побережья Персидского залива [1 ARAB].

3.2. Тропический тип фауны Южной и Западной Аравии [8 SWAR].

**4. Температный надтип фауны Евразии, с проникновением в западную часть субтропического пояса.**

4.1. Температный (бореально-субтропический) тип фауны Евразии [4 TMPRT].

Подтипы:

бореальные:

4.1.1 – Европы, юга Западной и Средней Сибири;

4.1.2 – средней и северной тайги Западной Сибири и Эвенкии;

температный:

4.1.3 – гор Южной Сибири, Северной Монголии и Центральной Якутии;

суббореальные:

4.1.4 – Тарбагатая, Джунгарского Алатау и полупустынь Казахстана;

4.1.5 – Монгольского Алтая и полупустынь Монголии;

4.1.6 – Верхнего Приамурья;

суббореально-субтропический:

4.1.7 – Европы, Малой Азии и Западной Сибири;

субтропические:

4.1.8 – южной части Пиренейского полуострова;

4.1.9 – Корсики и Сардинии;

4.1.10 – Сицилии;

4.1.11 – Тальша.

4.2. Субтропический тип фауны Леванта [7 NEST].

4.3. Суббореально-субтропический аридный тип фауны Передней и Средней Азии [6 MADSR].

Подтипы:

суббореальные:

4.3.1 – пустынь Юго-Восточной Европы, Казахстана и Средней Азии;

4.3.2 – пустынь Северо-Западного Китая; субтропические:

4.3.3 – гор Загроса, включая Северный Иран и Северный Ирак;

4.3.4 – Хорасанских гор (включая Копетдаг и Паропамиз).

4.4. Горный тип фауны Средней Азии [10 MTMA].

Подтипы:

4.4.1 – северо- и западно-тяньшаньский;

4.4.2 – восточно-тяньшаньский;

4.4.3 – центрально-тяньшаньский;

4.4.4 – памироалайский;

4.4.5 – гиндукушский.

4.5. Суббореально-субтропический тип фауны Амурского региона, Кореи и Японии [13 AMUR].

Подтипы:

суббореальные:

4.5.1 – Среднего Приамурья, Приморья, Северо-Восточного Китая и Кореи;

4.5.2 – Нижнего Амура;

4.5.3 – Северного Сахалина;

4.5.4 – Хоккайдо, Южного Сахалина и Южных Курил;

суббореально-субтропический:

4.5.5 – Хонсю, Сикоку и Кюсю.

**5. Субтропический надтип фауны Северо-Западной Африки и Канарских островов.**

Типы фауны:

5.1 – Канарских островов (на графе этот тип не показан, потому что выделен экспертным решением);

5.2 – Северо-Западной Африки (материковый) [2 NWAFR].

6. Суббореальный надтип фауны пустынь Гоби [12 EMDS].

7. Горный надтип фауны Цинхая [17 QINH].

8. Субтропическо-экваториальный надтип фауны Восточной и Южной Азии.

8.1. Тропический тип фауны островов Рюкю [14 RYUKYU].

8.2. Субтропическо-тропический тип фауны Китая [15 SCHIN].

Подтипы:

8.2.1 – субтропический бассейна реки Янцзы, включая Сычуаньскую котловину;

8.2.2 – тропический Южного Китая;

8.2.3 – горный Западной Сычуани и Юньнани;

8.2.4 – горный Восточного Тибета.

8.3. Тропический тип фауны Тайваня [16 TWN].

8.4. Горный тип фауны Гималаев и Индокитая [18 HMLY].

Подтипы:

8.4.1 – Гималайский;

8.4.2 – Индокитайский.

8.5. Горный тип фауны Юго-Восточного Афганистана, Северного Пакистана и Кашмира [11 PKST].

Тропические типы фаун:

8.6 – Южной Индии и Цейлона [19 SINCLN];

8.7 – Северной Индии, Южного Пакистана и Южного Ирана [9 NIND].

Подтипы:

8.7.1 – североиндийский;

8.7.2 – южнопакистанско-южноиранский или макранский.

Экваториальные типы фаун:

8.8 – Андаманских и Никобарских островов [21 ANNC].

8.9 – полуострова Малакка и Больших Зондских островов [20 WIDNS].

подтипы:

8.9.1 – полуострова Малакка, Явы и Суматры;

8.9.2 – Калимантана (Борнео);

8.10 – Филиппин [22 PHLF];

8.11 – Сулавеси [23 SLWS];

8.12 – Малых Зондских островов [24 SSND];

8.13 – Новой Гвинеи и Молуккских островов [25 NGUI].

Подтипы:

8.13.1 – Молуккских островов;

8.13.2 – Новой Гвинеи.

Полученная классификация позволила выявить ряд особенностей неоднородности локальных фаун медведей в Северном полушарии. Наиболее заметно обособление на уровне надтипа циркумполярной фауны, характеризующейся как относительно бедным составом (обычно не более 10 видов), так и наличием некоторых эндемиков, не встречающихся даже в альпийском поясе в расположенных южнее горах (*Pararctia subnebulosa* Dyar, *Arctia olschwangi* Dubat., *A. opulenta* Hy. Edw., *A. brachyptera* Troubr. et Lafont.). Целый ряд видов совсем не заходит в лесную зону, а в горах – в лесной пояс, например *Acerbia alpina* Quens. и *Holoarctia puen-geleri* O.B.-H. В этой фауне практически отсутствуют виды, населяющие также лесную

и более южные зоны, к ним можно отнести только *Phragmatobia fuliginosa* L. Полярный надтип включил два основных типа фауны медведей. В первый попали полярные фауны Фенноскандии, Сибири и Северной Америки, включая таежную часть Аляски и Юкон, этот тип представлен девятью подтипами – фенноскандский характеризуется отсутствием характерных восточных арктических видов *Pararctia subnebulosa* Dyar, *Arctia olschwangi* Dubat., всех видов рода *Dodia* Dyar, поэтому сходен с фауной Камчатки. Западно- и среднесибирский подтип выделяется отсутствием восточно-сибирского вида *Hyperborea czekanowskii* Gr.-Gr. и циркумполярного *Grammia quenseli* Payk. Горноякутский подтип включил фауны всех горных регионов Северо-Восточной Сибири (кроме Чукотки, Корякии и Камчатки), а также Становой хребет. В их фауне отсутствует арктический вид *Arctia olschwangi* Dubat., но присутствуют *Hyperborea czekanowskii* Gr.-Gr., *Sibirarctia buraetica* O.B.-H. и *Epimydia dialampra* Stgr., а на Становой хребет проникает арктический *Pararctia subnebulosa* Dyar. Северовосточно-сибирский подтип включил в себя фауны Нижней Колымы, Чукотки и Корякии. Он характеризуется наличием *Grammia quenseli* Payk. и отсутствием *Arctia olschwangi* Dubat. Камчатский подтип по своей обедненности близок к арктической фауне Фенноскандии, отличие заключается в том, что здесь обитает *Pararctia subnebulosa* Dyar; выделен в особый подтип экспертным решением из-за географической обособленности. Полярный подтип фауны Аляски от прочих арктических фаун отличается наличием некоторых североамериканских видов, например *Arctia opulenta* Hy. Edw., а также присутствием *Hyperborea czekanowskii* Gr.-Gr., не проникающего в Северную Америку восточнее. Североамериканский тундровый подтип отличается и наличием эндемика *Arctia brachyptera* Troubr. et Lafont. К вышеупомянутым полярным типам очень близок субполярный тип фауны таежной части Аляски и Юкона, куда проникают характерные арктические виды *Grammia quenseli* Payk., *G. philipiana* Ferg. Благодаря этому данный подтип не выделился в особый тип.

Полярный тип фауны Восточной Европы характеризуется заметным обеднением не только по сравнению с сопредельным Поляр-

ным Уралом, но и с Фенноскандией. Здесь отмечены только три вида: тундровые *Pararctia lapponica* Thunb. и *Grammia quenseli* Payk., а на юге — температурный *Phragmatobia fuliginosa* L., что вызвано отсутствием горных местообитаний и целого ряда связанных с горными тундрами видов, обычных в Фенноскандии, на Полярном Урале и даже в равнинных тундрах Сибири. Из-за такой обедненности и наличия одного общего температурного вида данный тип наиболее сходен с бедной фауной пустынь Центральной Азии. Причины такой обедненности могут быть историческими: возможно, полярные виды, обитающие в Фенноскандии, но отсутствующие в настоящее время в Восточной Европе, исчезли здесь в период климатического оптимума голоцена, когда тундровая зона в континентальной Европе полностью исчезала. В Фенноскандии эта тундровая фауна сохранилась только в горах.

Бореально-тропический надтип фауны медведей Северной Америки объединил шесть тесно связанных между собой типов — бореальный, суббореально-субтропические восточный и западный (приуроченный только к западному макросклону Кордильер), три тропических — южно-флоридский, южно-техасский и наиболее обособленный сонорский, приуроченный к южной части Кордильер и включающий как высокогорную фауну, так и тропическую аридную.

Очень интересным оказалось некоторое, хотя и запороговое, сходство бореальной фауны Северной Америки (северо-западных территорий, Квебека и Ньюфаундленда) и циркумполярной. Это обусловлено присутствием бореально-арктического вида *Dodia albertae* Dyar, не обнаруженного в таежной зоне Европы, Западной и Средней Сибири, а также наличием как бореального трансарктического эндемика *Platarctia parthenos* Harr., так и ряда температурных видов из родов *Grammia* Rbr. и *Holomelina* H.-S., благодаря чему эта фауна оказалась сравнительно близкой к таежно-алюскайской и юконской и через них — к арктическим фаунам.

Несколько неожиданным оказалось, что восточная лесная фауна, где присутствует большое число эндемиков, отсутствуют тропические виды, а локальные фауны умеренно богаты (около 35 видов), заметно проходит на запад вплоть до Кордильер, образовав еди-

ный тип фауны. Однако это вполне объяснимо, так как в Северной Америке нет разрыва в распространении широколиственных пород между востоком и западом континента, как в Евразии. Подтаежные леса и лесостепь восточнее Кордильер в Канаде заметно обогащены широколиственными породами, что совпадает с проникновением в эти места характерных аллеганских видов, например из рода *Haploa* Hb. (хотя виды этого рода в личиночной стадии — полифаги, ареал рода хорошо вписывается в пределы распространения аллеганской широколиственной флоры). Также в этих местах заметное участие принимают ксерофильные виды, например из рода *Grammia* Rbr., образуя постепенный переход к фауне Кордильер. И только фауна западных склонов Кордильер заметно отличается большей специфичностью (число видов в локальных фаунах уменьшено до 27–34, оно заметно меньше, чем в расположенных по соседству верхней и восточной частях Кордильер). Таким образом, суббореально-субтропический тип фауны восточной и центральной частей Северной Америки включил четыре подтипа — аллеганский, представленный характерной лесной фауной с родами *Haploa* Hb. и др., связанной с суббореальными широколиственными и субтропическими влажными лесами востока Северной Америки; подтаежных лесов северо-западной части Северной Америки, характеризующийся небольшим проникновением аллеганских лесных видов, например из рода *Haploa* Hb.; северных прерий, отличающийся меньшим, чем в Кордильерах, участием аридных видов; а также Кордильер (к югу от Юкона), где отсутствуют аллеганские лесные виды, но большое число аридных.

В южнофлоридско-багамском типе фауны присутствует немалое число тропических видов (*Utetheisa ornatix* L., *Seirarctia echo* J. E. Smith, *Eupseudosoma involutum* Sepp, *Halysidota cinctipes* Grote, *Composia fidelissima* H.-S.), не встречающихся даже в Северной Флориде, иногда общих с фауной Антильских и Багамских островов. Общее же число видов относительно невелико (30), что связано с некоторой изолированностью этой территории. Но наиболее обособленными среди всех этих типов оказались два тропических. Первый из них — фауны Юго-Восточного Техаса — отличается большим числом суб-

аридных тропических мексиканских видов, а также умеренно богатой фауной (37 видов). Второй тип фауны южной части Кордильер (сонорский) характеризуется чрезвычайно большим разнообразием аридных тропических мексиканских видов (84 вида).

Другая важная особенность неоднородности локальных фаун медведиц заключается в незначительном ее изменении в пределах бореального, суббореального и западных частей субтропического пояса в Евразии, где видовой состав относительно богат (15–30 видов). Им сформирован единый температурный (бореально-западнотропический) надтип фауны. В таких условиях как невысокий эндемизм горных районов Альп и Кавказа, так и значительный эндемизм Алтая практически незаметны даже на уровне подтипов. И только на уровне подтипа прослеживаются различия бореальной, суббореальной и частично субтропической фауны Западной Палеарктики. Данный надтип включает пять типов фауны – температурный (бореально-субтропический) трансевразийский, суббореально-субтропический амурско-корейско-японский, суббореально-субтропический аридный передне- и среднеазиатский, горный среднеазиатский, субтропический Леванта. Каждый из первых четырех обширных типов включает от 4 до 11 подтипов.

Несколько неожиданно тропический тип фауны Юго-Западной Аравии не образовал отдельного надтипа, несмотря на участие в этой фауне немалого числа характерных афротропических видов (*Galtara somaliensis* Hmps., *Cretonotos leucanioides* Holl., *Amerila vitrea* Plotz), из-за заметного сходства его фауны с фауной Центральной и Восточной Аравии, а также Персидского залива. Даже если в анализ включить афротропические области, они все равно обособятся в отдельный надтип из-за заметного фаунистического богатства и своеобразия по сравнению с фауной Юго-Западной Аравии. Поэтому фауну западной и южной части Аравийского полуострова целесообразно рассматривать как переходную между афротропической и палеарктической. Этот тип фауны наиболее близок к субтропическо-тропическому пустынно-му типу фауны центральной и восточной частей Аравийского полуострова, Северо-Восточной Африки и побережья Персидского залива, а тот в свою очередь – с фауной Ле-

ванта и суббореально-субтропическим аридным типом фауны Передней и Средней Азии.

Упомянутый выше суббореально-субтропический аридный тип фауны Передней и Средней Азии приурочен к аридным районам Средней Азии и Прикаспия, от умеренных пустынь Восточной Европы и Казахстана до Северного Ирака, гор Загроса, Юго-Западного Гиссаро-Дарваза и Паропамиза. Выделяется набором специфических аридных видов с участием других видов, проникающих сюда из сопредельных регионов. Состоит из шести подтипов. Из них суббореальный подтип фауны пустынь Восточной Европы, Казахстана и Средней Азии характеризуется обедненностью, с присутствием отдельных аридных видов (*Lacydes spectabilis* Tausch. и др.). Субтропический подтип фауны гор Загроса, включая Северный Иран и Северный Ирак, состоит из своеобразной смеси переднеазиатских (например, *Euplagia splendidior* Tams, *Achroepoena karelini* Mén.), полупустынных (*Lacydes spectabilia* Tausch., *Ocnogyna loewi* Zell., *Nebtarctia semiramis* Stgr.) и западно-палеарктических лесных видов (например, *Epicallia villica* L.). Субтропический подтип фауны Хорасанских гор (включая Копетдаг и Паропамиз) отличается заметным обеднением по сравнению с фауной Северного и Западного Ирана, но также присутствием эндемичных (*Ebertarctia nordstroemi* Brandt) и туранских видов (*Eudiaphora turensis* Ersch.); суббореальный пустынь Северо-Западного Китая сходен с первым подтипом, но отличается присутствием одного восточносибирско-монгольского степного вида – *Spiris bipunctata* Stgr. К этому типу фауны также близок локальный тип фауны Леванта (Южной Турции и восточного побережья Средиземного моря), характеризующийся относительной бедностью (13–14 видов) и наличием эндемизма (*Cymbalophora oertzeni* led., *Ocnogyna bellieri* Led.).

Заметно отличный от предыдущих горный тип фауны Средней Азии приурочен к Тянь-Шаню, Памиро-Алаю и Гиндукушу. Отличается местным эндемизмом и включает пять подтипов, из них северо- и западно-тяньшаньский характеризуется общими между этими частями Тянь-Шаня высокогорными видами *Palaearctia erschoffii* Alph., *P. gratiosa* Gr.-Gr., *P. ferghana* Stgr. Восточно-тяньшаньский приурочен к китайской части Тянь-Шаня и отли-



чается заметным эндемизмом (*Acerbia kolpakofskii* Alph., *Palaearctia rasa* Sald., Ivin. et Churk.). Центральнo-тяньшаньский выделяется относительной бедностью и наличием эндемика *Palaearctia wagneri* Pngl. Памироалайский (горы Памиро-Алая и афганской части Бадахшана) и гиндукушский подтипы также характеризуются, прежде всего, заметным эндемизмом: *Oroncus alaica* O.B.-H., *Nebrarctia guttata* Ersch., *Spilarctia melanostigma* Ersch. и др. в горах Памиро-Алая и целых пять эндемичных вида на Гиндукуше.

Наиболее дифференцированным и самым обособленным оказался обширный температурный тип фауны Евразии, представленный 11 подтипами. В бореальный подтип фауны Европы и юга Западной Сибири вошли также фауны Ирландии, Шотландии, Северо-Восточного Алтая, Кузнецкого Алатау и Приангарья; этот подтип характеризуется отсутствием большого числа суббореальных видов. Очень обширный суббореальный подтип фауны Европы и Западной Сибири включил фауну большей части Европы, Кавказа и Закавказья, севера Малой Азии, Южного Урала, а также лесостепных и степных районов Западной Сибири, включая Казахский мелкосопочник и Юго-Западный Алтай; видовое разнообразие здесь максимально для данных географических поясов. Субтропический подтип юга Пиренейского полуострова, напротив, выделяется заметным эндемизмом (*Coscinia romei* De Sagarra, *Hyphoraia dejeani* God.), включая родовой – *Artimelia* Rbr. Субтропический подтип фауны Корсики и Сардинии отличается некоторым обеднением, а также заметным на этом фоне эндемизмом – *Coscinia bifasciata* Rbr. и *Ocnogyna corsica* Rbr., сицилийский подтип характеризуется как обеднением, так и наличием одного североафриканского вида – *Coscinia libyssa* Pngl., Талыша – также обеднением, заметным по сравнению с сопредельной фауной Восточного Закавказья. Суббореальный подтип фауны Тарбагатая, Джунгарского Алатау и пустынь Казахстана представляет собой своеобразную смесь туранских и сибирских видов, не проникающих южнее. Бореальный подтип фауны средней и северной тайги Западной Сибири и Эвенкии выделяется заметным обеднением (8 видов), но здесь присутствует транстаежный *Borearctia menetriesii* Ev. Сюда, в отличие от

аналогичных поясов в Европе, совсем не проходят многие температурные виды.

Температный подтип фауны гор Южной Сибири, Северной Монголии и Центральной Якутии представлен характерным набором южно-сибирских видов, например из родов *Sibirarctia* Dubat., *Chelis* Rbr. и др. Суббореальный подтип фауны Монгольского Алтая и котловины Больших озер близок к предыдущему подтипу, но здесь присутствуют аридные виды, например *Lacydes spectabilis* Tausch., *Eudiaphora turensis* Ersch. Суббореальный подтип фауны Верхнего Приамурья также представляет собой обедненный вариант фауны гор Южной Сибири, но с присутствием амурских видов – *Amurrhyparia leopardinula* Strand и *Phragmatobia amurensis* Seitz; благодаря такому небольшому числу амурских видов эта фауна медведей оказалась наиболее близкой к евросибирскому, а не восточно-азиатскому кластеру. По-видимому, несмотря на определенное участие в этой фауне амурских видов, что специально обсуждалось [6], ее следует объединять не с амурской фауной, а с евросибирской, а границу между Евросибирской и Палеарктической подобластями Палеарктики проводить по границе распространения многопородных широколиственных лесов.

Следует особо остановиться на суббореально-субтропическом типе фауны Амурского региона, Кореи и Японии, который образован классическими восточно-азиатскими неморальными видами. Ареалы большинства из них хорошо вписываются в границы этой территории. Данный тип фауны представлен пятью подтипами, из них четыре – суббореальные: Среднего Приамурья, Приморья, Северо-Восточного Китая и Кореи (проникновение ориентальных видов минимально, присутствует некоторый эндемизм – *Lemyra boghaica* Tshist. et Kishida), Нижнего Амура (небогатый фаунистический состав, 14 видов, а также относительно небольшое участие восточно-азиатских видов: *Diacrisia irene* Btl., *Rhyparioides amurensis* Brem., *Lemyra boghaica* Tshist. et Kishida), Северного Сахалина (бедный фаунистический состав – восемь видов, присутствие восточно-азиатских видов минимально, только *Phragmatobia amurensis* Seitz), Хоккайдо, Южного Сахалина и Южных Курил (видовой состав близок к таковому умеренных лесов, однако заметно участие

японских эндемиков (например, *Spilarctia obliquizonata* Miyake), суббореально-субтропический Хонсю, Сикоку и Кюсю (по сравнению с предыдущим подтипом отличается большим эндемизмом с участием видов, характерных для субтропического климата: *Eospilarctia lewisii* Btl., *Spilarctia graminivora* Inoue, *Aloa lactinea* Cr., а также некоторых тропических мигрантов: *Nyctemera adversata* Schal., *Utetheisa pulchelloides* Hmps., *U. lotrix* Cr.).

Этот тип имеет пороговое сходство (15 %) с температурным типом фауны Евразии, заметно меньше (11 %) его сходство с обитающей южнее субтропическо-тропической фауной Китая (особый тип фауны), однако очень высоко (19 %) сходство с тропической фауной островов Рюкю, также представляющей особый тип. Однако это высокое сходство связано с тем, что последняя фауна является переходной между японской (единственной восточно-азиатской субтропической фауной, объединившейся с фауной умеренного пояса), входящей в данный подтип, и тропической тайваньской, образовавшей отдельный тип фауны. В связи с тем, что фауна островов Рюкю сильно обеднена по сравнению с континентальной, а на континенте амурская фауна умеренного пояса сильнее отличается от субтропической фауны бассейна Янцзы, чем от температурной фауны, принято решение рассматривать амурско-корейско-японский тип фауны в температурном евроазиатском надтипе, а не в надтипе фауны Восточной и Южной Азии, с которым он тесно связан через обедненный тип фауны островов Рюкю.

Субтропическая фауна Северо-Западной Африки, обособленная на уровне надтипа, сформировала два резко отличающихся друг от друга типа фаун – материковый (относительно небогатый, 12–16 видов, но с высоким уровнем эндемизма) и канарский. Последний из-за сильной обедненности (известны два вида: *Utetheisa pulchella* L. – широко распространен по всем тропикам и субтропикам Старого Света и только один вид эндемичного для Канар рода *Canararctia* Dubat.) при автоматической классификации вошел в также заметно обедненный субтропическо-тропический пустынный тип фауны Передней Азии, выделен в особый тип и перенесен в данный надтип экспертным решением.

Еще одна особенность настоящей классификации – сильная обособленность двух центрально-азиатских (в узком смысле) фаун – гобийской (где представлены всего два вида: один – широкораспространенный *Phragmatobia fuliginosa* L., другой эндемик Гоби *Centrarctia mongolica* Alph., в отличие от джунгарской, куда проходят некоторые среднеазиатские пустынные виды – *Lacydes spectabilis* Tausch., *Eudiaphora turensis* Ersch., но отсутствует *Centrarctia mongolica* Alph.) и цинхайской, куда также попала фауна гор Ганьсу, сформировавших совершенно особые надтипы. Последняя характеризуется относительной бедностью (20 видов) по сравнению с окружающими фаунами (в Северном Китае 36 видов, в Южной Шэньси и Восточной Сычуани 55 видов, в горной Западной Сычуани 78 видов), но и одним из наиболее значительных в Палеарктике уровнем эндемизма (более 10 видов). Судя по всему, сюда должна быть включена и фауна большей части Тибета. Тем не менее, если брать фауну Тибетского автономного района Китая в целом, очень хорошо изученную только в восточных районах и на западном склоне Гималаев, она оказалась чрезвычайно сильно обогащена ориентальными видами, так что объединилась с остальной фауной Гималаев.

Но наиболее важной особенностью настоящей классификации оказалось объединение всей субтропическо-тропической ориентально-южнопалеарктической фауны Восточной Азии (обитающей южнее Шаньдунского полуострова и хребта Циньлинь) в единый, тесно связанный внутри себя кластер. К нему на уровне связи в 11,2 % примыкает фауна Северного Китая, Приамурья, Кореи и Японии. Эта интересная особенность связана с тем, что в Восточной Азии существует постепенный переход между фауной широколиственных лесов, с одной стороны, и тропических лесов (при значительном различии их видового состава) – с другой, и связанным с ним наличием широкой зоны смешанной фауны в бассейне реки Янцзы. Такой постепенный переход не позволил сильно обособиться фаунам различных зоогеографических областей, как это происходит между Палеарктикой и Афротропикой. Причины образования такого перехода обсуждались автором ранее [7]. Из-за наличия такого перехода проведение грани-

цы зоогеографических областей в Восточной Азии всегда было дискуссионным, хотя чаще всего преобладала точка зрения, что данную границу следует проводить по самому югу Китая [8]. Данные по распространению арктиин противоречат этому; на мой взгляд, такую границу следует проводить значительно севернее – между Шаньдунским полуостровом и рекой Янцзы, а западнее – по хребту Циньлинь. Но это вполне согласуется с позицией китайских исследователей [9].

Итак, в субтропическо-экваториальный надтип фауны Восточной Азии вошли 13 типов. Субтропическо-тропический тип фауны Восточного Китая выделяется заметным и возрастающим к югу количеством ориентальных видов, наряду с характерными для неморальных лесов Приамурья видами, а также эндемиками. Он включает четыре подтипа: субтропический бассейна реки Янцзы, в том числе Сычуаньской котловины (проникновение палеарктических видов максимальное и большее по сравнению с фауной Северного Китая видовое богатство, участие большого числа ориентальных видов), тропический Южного Китая (отличается наименьшим проникновением палеарктических видов и большим участием ориентальных видов по сравнению с янцзийским подтипом, а также некоторым эндемизмом, например *Kishidarctia klapperichi* Dan. и др.), горный Западной Сычуани и Юньнани (характеризуется максимальным разнообразием видов, как местных, так и ориентальных, с проникновением некоторого числа палеарктических видов в верхние пояса гор), горный Восточного Тибета (видовое разнообразие уменьшено по сравнению с предыдущим подтипом, но значительно присутствие восточно-гималайских видов).

Горный тип фауны Гималаев и Индокитай выделяется высоким разнообразием видов, а также наличием эндемиков. Состоит из трех подтипов: восточно-тибетского (характеризуется меньшим участием ориентальных видов и большим присутствием высокогорных палеарктических), гималайского (видовое разнообразие максимально по сравнению со всеми окружающими регионами, много эндемиков), индокитайского (отличается полным отсутствием палеарктических видов и существенно меньшим разнообразием по сравнению с гималайской).

Два тропических типа фаун не делятся на подтипы, это островные: рюкюйский (характерный для островов обедненный видовой состав с участием видов, общих с Тайванем и более южными и западными регионами – более пяти видов) и тайваньский (отсутствует островная обедненность по сравнению с сопредельной материковой фауной, но хорошо выражен эндемизм). Следующий, североиндийский тип включает на уровне особого подтипа локальные фауны Южного Пакистана и Южного Ирана. Вопрос отнесения южно-иранской фауны к ориентальной обсуждался автором в специальной публикации [10]. Данный тип фауны представляет собой обедненный набор из 8–9 палеарктических, палеотропических и ориентальных (Южный Иран и Южный Пакистан) или 22 палеотропических ориентальных видов (Северная Индия). К нему довольно близок (15 % сходства) горный тип фауны Юго-Восточного Афганистана, Пакистана и Кашмира, образованный смесью палеарктических и ориентальных видов.

Наконец, тропический тип фауны Южной Индии и Цейлона характеризуется значительно большим числом видов, чем североиндийский тип (почти все они характерны для Ориентальной области), а также эндемизмом (например, в родах *Olepa* Wats., *Micraloa* Dubat., *Tamilarctia* Dubat.). Состоит из двух подтипов: южно-индийского (большее видовое богатство, более 50 видов, при участии небольшого числа эндемиков, например *Tamilarctia fumi pennis* Hmps.) и цейлонского (значительно меньший набор видов – 31, а также выраженный островной эндемизм).

Несколько особняком в рассматриваемом надтипе стоят шесть экваториальных типов островных фаун Юго-Восточной Азии, значительная часть которых выделилась благодаря эндемизму. Из них только тип фауны Андаманских и Никобарских островов обеднен до восьми видов, все остальные значительно богаче – от 33 (полуостров Малакка) до 56 (Новая Гвинея) видов. Это типы фауны полуострова Малакка и Больших Зондских островов (с двумя подтипами, первый из которых включает фауны Малакки, Явы и Суматры, а второй – Калимантана или Борнео), Малых Зондских островов, Сулавеси, а также Новой Гвинеи и Молуккских островов. Эти экваториальные типы образуют

три группы: андамандско-никобарскую, западнозондско-филиппинскую и папуасскую.

Таким образом, неоднородность локальных фаун медведей в Северном полушарии в основном не вписывается в общепринятые рамки различных зоогеографических территориальных подразделений. Наиболее согласуется с классической схемой О. Л. Крыжановского [8], кроме выделения особой арктической фауны, распространенной большей частью в Заполярье, и обособления Гиперборейской (Арктической) подобласти Бореальной области. Однако как североамериканская, так и евразийская температурные фауны имеют лишь незначительное сходство и с арктической фауной, и между собой (не более 10–13%). Поэтому выделенная О. Л. Крыжановским единая Европейско-Канадская подобласть Бореальной области не прослеживается на фауне медведей.

Другой наиболее важной особенностью фауны медведей является постепенная смена от Амурского бассейна к Южному Китаю, Гималаям и Индии, так что все типы фаун этого региона оказываются связанными между собой и с экваториальными типами фаун островов Юго-Восточной Азии, поэтому границу между палеарктической и ориентальной фаунами следует проводить значительно севернее, чем предлагалось О. Л. Крыжановским [8]. По всей видимости, следует повысить ранг цинхайско-тибетской горной фауны, даже выделив занятую ею территорию в особую зоогеографическую область, ведь общность данного типа фауны и любых других палеарктических фаун значительно меньше, чем между температурными фаунами Палеарктики и Неарктики.

#### ВЫВОДЫ

1. Распределение видов медведей в Северном полушарии в основном не вписывается в общепринятые рамки различных зоогеографических схем. В наибольшей мере с ними согласуется выделение особой циркумарктической фауны. Тогда как североамериканская и евразийская внеарктические температурные фауны имеют лишь крайне незначительное сходство и с арктической фауной, и между собой (не более 6–8%). Поэтому выделение единой Европейско-Канадской подобласти Бореальной области по фауне медведей не целесообразно.

На уровне видов медведей прослеживается выделение отдельных циркумарктической, палеарктической и неарктической фаун. На уровне родов циркумарктическая фауна наиболее близка к палеарктической, на уровне видов – к неарктической, но гораздо слабее.

2. Для фауны медведей Палеарктики характерно сравнительно слабое изменение в пределах бореального, суббореального и западной части субтропического пояса; на этом уровне особенности фауны Пиренеев, Альп, Кавказа и даже Алтая с его существенным эндемизмом совершенно не прослеживаются даже на уровне подтипов.

3. Другая важная особенность распределения медведей – постепенная смена фауны от Амурского бассейна к Южному Китаю, Гималаям и Индии, так что все типы фаун этого региона тесно связаны между собой и несколько меньше – с экваториальными типами фаун островов Юго-Восточной Азии. Поэтому фауна медведей южной части широколиственных лесов умеренной части Восточной Азии не сильно отличается от субтропической и тропической и образует единый кластер с ориентальной фауной, что объясняется отсутствием значительных широтных рубежей в Восточной Азии. Проводить границу между Палеарктикой и Ориентальной (Индо-Малайской) областями следует севернее бассейна Янцзы; на уровне видов наиболее значительная смена фаун происходит между Северным Китаем и бассейном Янцзы, а на уровне родов – между Северным и Северо-Восточным Китаем. Целесообразно выделять в Восточной Азии широкую переходную территорию между двумя зоогеографическими областями. Южнокитайско-восточнотибетскую подобласть, исходя из неоднородности фауны медведей, следует рассматривать в составе Ориентальной (Индо-Малайской) области, а не в составе Палеарктической, как предлагалось неоднократно ранее.

4. Фауна Юго-Западной Азии (Аравийский полуостров и Южный Иран) является переходной между палеарктической, африканской и ориентальной. Целый ряд африканских таксонов проникает на запад и юг Аравийского полуострова, а ориентальные и палеотропические виды – в Южный Иран.

5. Целесообразно значительно повысить ранг цинхайско-тибетской горной фауны,

выделив регион ее обитания в особую зоогеографическую подобласть, ведь общность данного типа фауны и любых других палеарктических фаун на уровне видов значительно меньше, чем между температурными фаунами Палеарктики и Неарктики; принадлежность данной фауны к палеарктической подтверждается только на уровне родов.

Автор признателен коллективу лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН и ее руководителю д-ру биол. наук Ю. С. Равкину за постоянную помощь, в том числе и при обработке данных, послуживших основой этой работы. Я также признателен ему и д-ру биол. наук М. Г. Сергееву за ценные замечания, высказанные при прочтении рукописи, Я. Кишиде (Y. Kishida, Япония), Р. де Вону (R. De Vos, Голландия), П. Оплеру (P. Opler, США), К. Филипу (K. Philip, США) за ценные сведения по распространению видов Arctiinae, Д. В. Логуну (Манчестер, Англия), Й. Грисхуберу (J. Grieshuber, Германия) и Х. Модолеллу (J. Modolell, Испания) за помощь необходимой литературой. Работа выполнена при частичной поддержке грантами Российского фон-

да фундаментальных исследований № 04-04-48727-а и № 06-04-48083-а, а также аналитической ведомственной целевой программы "Развитие научного потенциала высшей школы (2006-2008 гг.)" № РНП 2.1.1.5218.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Дубатов, *Сиб. экол. журн.*, 2006, 3, 285-297.
2. P. Jaccard, *Bull. Soc. Varend. Sci. Nat.*, 1902, 38, 69-130.
3. П. В. Терентьев, *Вестник Ленингр. гос. ун-та. Сер. биол.*, 1959, 9, 137-141.
4. Ю. С. Равкин, *Птицы Северо-Восточного Алтая*, Новосибирск, 1973.
6. В. И. Шадрин, *Проблемы зоогеографии и истории фауны*, Новосибирск, 1980, 13-41.
6. В. В. Дубатов, С. В. Василенко, А. Н. Стрельцов, *Евразийский энтомолог. журн.*, 2003, 2: 3, 167-180.
7. В. В. Дубатов, Там же, 2004, 3: 1, 11-24.
8. О. Л. Крыжановский, *Состав и распространение энтомофаун земного шара*, М., 2002, 1-237.
9. Ж.-ц. Чжан, Ц.-с. Чжэн, *Физико-географическое районирование Китая (сборник статей)*. М., 1957, 1, 217-236.
10. V. V. Dubatolov, R. Zahiri, *Atalanta*, 2005, 36: 3/4, 481-525, pl. 6-12.

## Experience in the Analysis of Insect Distribution over the Northern Hemisphere for Lepidoptera of Arctiinae Subfamily (Lepidoptera, Arctiidae) as an Example, Report 2. Species Level

V.V. DUBATOLOV

The report presents an attempt to compare local faunas of the Northern Hemisphere for the Arctiinae sub-family (Lepidoptera, Arctiidae) as an example at the species level with the help of cluster analysis (factor classification). As a total, 200 local faunas of North Africa, Eurasia southward to New Guinea inclusive, North America to the north of Mexico are examined. It is revealed that the circumarctic fauna is well set apart from the palearctic and non-arctic ones; only at the genus level it is closer to the palearctic fauna. So, it is not reasonable to distinguish a united European-Canadian subregion of the Boreal region with respect to the Arctiinae fauna. Relatively weak changes within the boreal, subboreal and the western part of subtropical zones are characteristic of the Arctiinae fauna of Palearctic. Gradual replacement of fauna from the Amur basin to South China, the Himalayas and India was revealed, so that all the types of fauna of this region are closely connected with each other and somewhat weaker with the equatorial types of faunas of the islands in the South-Eastern Asia. The border between Palearctic and Oriental (India-Malayan) regions should be demarcated to the north of the Yantszy basin; at the species level, the most substantial changes in faunas occur between Northern China and the Yantszy basin, at the genus level - between Northern and North-Eastern China. It is reasonable to distinguish a wide transition territory between the two zoogeographic regions. On the basis of non-uniformity of the Arctiinae fauna, the Southern China - East Himalayan subregion should be considered as belonging to the Oriental (India-Malayan) region but not to the Palearctic one as it had been many times proposed previously. The fauna of the South-Western Asia (the Arabian Peninsula and Southern Iran) is a transition fauna between the palearctic, African and oriental faunas. A number of African taxons penetrate to the west and south of the Arabian Peninsula, while the oriental and paleotropical species reach Southern Iran. It is reasonable to elevate the rank of the Tsinkhay-Tibet mountainous fauna by distinguishing its habitat as a special zoogeographic subregion because common features of this kind of fauna with any other palearctic faunas at the species level are less essential than the common features between the temperate faunas of Palearctics and Non-Arctics. Affiliation of this fauna with the Palearctic one is confirmed only at the genus level.