

**ПРЯМОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ (ORTHOPTERA) ДАЛЬНЕГО
ВОСТОКА РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН**

С.Ю. Стороженко

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной
Азии ДВО РАН, г. Владивосток
E-mail: storozhenko@ibss.dvo.ru

Проведен анализ таксономической структуры прямокрылых насекомых 18 притихоокеанских регионов России и сопредельных стран. Всего отсюда отмечен 451 вид прямокрылых из 153 родов, 33 подсемейств и 16 семейств. В притихоокеанских районах Северо-Восточной Азии можно выделить 4 типа фаун прямокрылых насекомых: охотоморскую (Чукотка, Камчатка, Северное и Южное Приохотье, Северный Сахалин), маньчжурскую (Приамурье, Приморье, Северо-Восточный Китай и север полуострова Корея), сахалино-хоккайдскую (Хоккайдо, юг острова Сахалин, острова Монерон, Кунашир, Шикотан и Итуруп) и японо-корейскую (центральная часть и юг полуострова Корея, острова Чеджу, Хонсю, Сикоку, Кюсю и Цусима).

Фауна прямокрылых насекомых (Orthoptera) Дальнего Востока России, Северо-Восточного Китая, Кореи и Японии давно привлекала внимание исследователей. В последнее время опубликованы монографии по прямокрылым Японии (Ichikawa et al., 2006), Кореи (Storozhenko et al., 2015), Китая (Ren, 2001; Fauna Sinica, 1994-2006) и а также по короткоусым прямокрылым азиатской части России (Стороженко, 2004). Достаточно полно выявлена фауна Курильского архипелага (Storozhenko, 2002), Сахалина (Стороженко, 2005; Вертянкин, 2014), Монерона (Стороженко, 2006), островов залива Петра Великого (Стороженко, 2014) и низовий Амура (Стороженко, 2010). Систематизированы сведения по распространению прямокрылых на Дальнем Востоке России (Стороженко, 2011) и в странах бассейна Японского моря (Стороженко, 2012). Все это позволяет выявить тренды изменения таксономического разнообразия прямокрылых насекомых в континентальном и островном секторах северной части Восточной Азии, подверженных влиянию муссонного климата.

Материалы и методы

В основу работы, помимо литературных источников, положены собственные сборы и наблюдения автора в 1975–2015 гг., а также коллекции ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (Владивосток), Зоологического института РАН (С.-Петербург), Зоологического музея МГУ (Москва) и ряда зарубежных музеев и университетов. Список видов прямокрылых для анализа составлен с указанием их распространения по отдельным островам и крупным административным районам и с учетом того, что в северной части Восточной Азии проходит граница между крупными биогеографическими выделами. Согласно ботанико-географическому районированию юг исследуемого региона расположен в границах Маньчжурской, Сахалино-Хоккайдской и Японо-Корейской провинций Восточноазиатской флористической области, а север (включая Нижнее Приамурье и северную часть острова Сахалин) относится к Циркумбореальной флористической области (Тахтаджян, 1978). В соответствии с фаунистическими схемами биогеографического районирования южная часть региона относится к Палеаркхейрктической подобласти Палеарктики (Семенов-Тянь-Шанский, 1935) или Восточноазиатской области (Крыжановский, 2002), тогда как северная часть (Чукотка, Охотоморье и север Сахалина) – к Европейско-Сибирской подобласти (Семенов-Тянь-Шанский, 1935) или Бореальной области Палеарктики (Крыжановский, 2002). Исходя из вышеизложенного нами выделено 18 региональных фаун (Рис. 1). При составлении матрицы использован принцип объединения фаун мелких островов с близлежащими крупными фаунами, например, прямокрылые Шантарских островов включены в фауну Нижнего Приамурья, а фауны Кунашира, Итурупа и Шикотана объединены в единую группу.

Статистическая обработка данных и построение графиков проведены с использованием пакетов программ PAST – PAleontological STatistics (версия 1.57) (Hammer et al., 2006) и Microsoft Excel. В качестве меры сходства использованы коэффициенты Чекановского-Съёренсена и Кульчинского (Песенко, 1982). Статистическая достоверность образования кластеров оценена с помощью бутстреп-анализа в 1000 повторностях.

Специфика фаун прямокрылых притихоокеанских регионов России и сопредельных стран

К настоящему времени с территории Дальнего Востока России, Северо-Восточного Китая, Кореи и Японии известен 451 вид прямокрылых (а с учетом подвидов – 483 номинальных таксона видового и подвидового ранга) из 153 родов, 33 подсемейств и 16 семейств. В этой части Восточной Азии преобладают палеаркхейрктические виды (65%), достаточно хорошо представлены восточнопалеарктические (17%) и ориентально-палеарктические виды (10%), доля транспалеарктов невелика (6%), а голарктические виды и полирегиональные виды южного генезиса в сумме составляют менее 2% фауны.

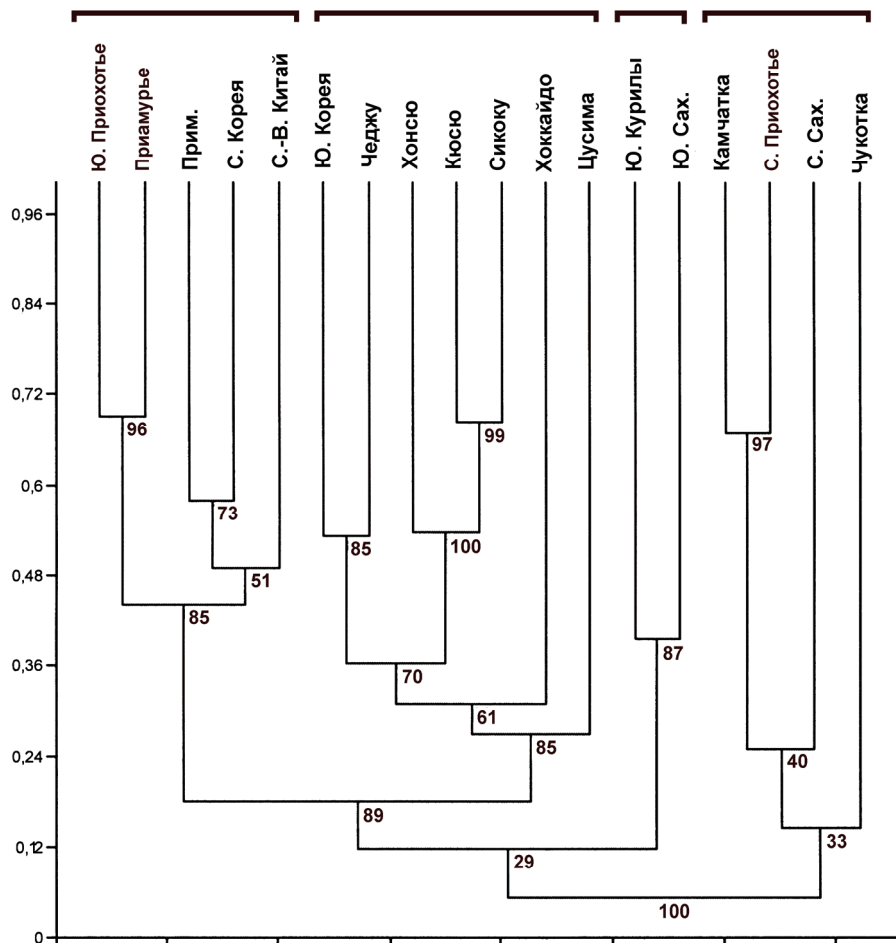


Рис. 1. Сходство видового состава региональных фаун прямокрылых Дальнего Востока России и сопредельных стран (коэффициент Чекановского-Съеренсена, бутстреп 1000). В основании ветвей приведены бутстреп-значения (%). Сокращения регионов: Камчатка – п-ов Камчатка; Кюсю – о-в Кюсю; Приамурье – Амурская обл., Еврейская АО и юг Хабаровского края (кроме Приохотья); Прим. – Приморский край; С. Корея – северная часть п-ова Корея; С. Приохотье – Магаданская обл. и север Хабаровского края; С. Сах. – о-в Сахалин (севернее перешейка Поясок); С.-В. Китай – провинции Хэйлунцзян и Цилинь; Сикоку – о-в Сикоку; Хоккайдо – о-в Хоккайдо с островами Рисири; Хонсю – о-в Хонсю с близлежащими мелкими островами; Цусима – о-ва Цусима; Чеджу – о-в Чеджу; Чукотка – Чукотка и Корякский АО; Ю. Корея – центральная часть и юг п-ова Корея; Ю. Курилы – Курильские о-ва (Кунашир, Шикотан, Итуруп, Хабомаи); Ю. Приохотье – юг Хабаровского края (низовья Амура, бассейн р. Амгунь и Шантарские о-ва); Ю. Сах. – юг о-ва Сахалин и о-в Монерон.

В континентальном секторе северной части Восточной Азии ясно выражена тенденция увеличения видового разнообразия с севера на юг. Фауна северных регионов бедна: с Чукотки известно лишь 5 видов, Камчатки – 10, а из Северного Приохотья (Магаданская область и север Хабаровского края) – 16 видов. В Амурской области обитает 71 вид прямокрылых, на юге Хабаровского края – 75 видов, а в целом для Среднего Приамурья отмечен 81 вид. В Южном Приохотье (низовья Амура, бассейн р. Амгунь и Шантарские о-ва) выявлено 56 видов. Фауна Приморского края насчитывает 111 видов. В северокайских провинциях Хэйлунцзян и Цилинь отмечено 187 видов. Фауна Корейского полуострова насчитывает 164 вида, из них севернее 37 параллели встречается 118 видов, а южнее – 136 видов. По сравнению с Южным Приохотьем число видов в Среднем Приамурье возрастает в 1.5 раза, в Приморье – в 1.9 раза, в Корее – в 2.9 раза, а в Северо-Восточном Китае – в 3.3 раза.

На северных островах Курильской гряды прямокрылые не найдены, тогда как на юге архипелага обитает 28 видов. С Сахалина и Монерона отмечено 36 видов. С Хоккайдо известно 89 видов, с Сикоку – 169 видов, с Кюсю – 134 вида, а максимальное разнообразие прямокрылых в рассматриваемом регионе характерно для самого крупного острова Хонсю (218 видов). На относительно небольших островах, лежащих между Корейским полуостровом и Японским архипелагом, число видов уменьшается: с Чеджу известно 89 видов, а с островов Цусима – только 51 вид. На крупных японских островах число видов по сравнению с Сахалином возрастает на Хоккайдо в 2.5 раза, на Кюсю – в 3.7, на Сикоку – в 4.7, а на Хонсю – в 6 раз. Таким образом, в островном секторе возрастание разнообразия прямокрылых насекомых с севера на юг выражено гораздо более контрастно, чем в континентальном секторе.

Анализ рассчитанного с использованием коэффициента фаунистического сходства Чекановского-Съеренсена распределения прямокрылых по сравниваемым регионам Восточной Азии показал, что фауны Чукотки, Камчатки, Северного Приохотья и Северного Сахалина образуют единый кластер, характеризующийся низким коэффициентом сходства, но высоким бутстреп-значением (рис. 1). Фауны континентальных районов, за исключением юга Корейского полуострова, образуют отдельный блок, в котором выделяются две группы кластеров. Первую группу образует фауна Среднего Приамурья и Южного Приохотья, т.е. северной части континентального сектора. Вторую группу кластеров образуют фауны Северо-Восточного Китая, Приморского края и севера Корейского полуострова, т.е. южной части континентального сектора. Также отдельный крупный блок образуют фауны Японского архипелага и юга Корейского полуострова. Наиболее обособленными здесь выглядят острова Хоккайдо и Цусима, первый из которых входит в число крупных островов, но расположен в северной части островного сектора, а острова Цусима, хотя и расположены на юге, но небольшие по площади и поэтому их фауна относительно бедна. Остальные фауны образуют блок, в котором при существенном бутстреп-значении (70%) но невысоким коэффициентом сходства (0.30) выделяются две группы кластеров. Первую группу образуют фауны южной части Корейского полуострова и острова Чеджу.

Вторую группу образуют фауны островов Хонсю, Сикоку и Кюсю, характеризующиеся высоким коэффициентом сходства и максимальным бутстреп-значением (рис. 1). Фауны юга Сахалина и Южных Курил образуют единый кластер, отделяющийся от других при низком коэффициенте сходства (0.12) и минимальном бутстреп-значении (29%), что свидетельствует о его неустойчивости. Впрочем, на значения индекса Чекановского-Съеренсена существенное влияние оказывает величина выборки. Неравноценность выборок очевидна, так число видов на севере и юге различается в разы, например, число прямокрылых на острове Хонсю в 24 раза превышает фауну полуострова Камчатка (218 и 9 видов, соответственно).

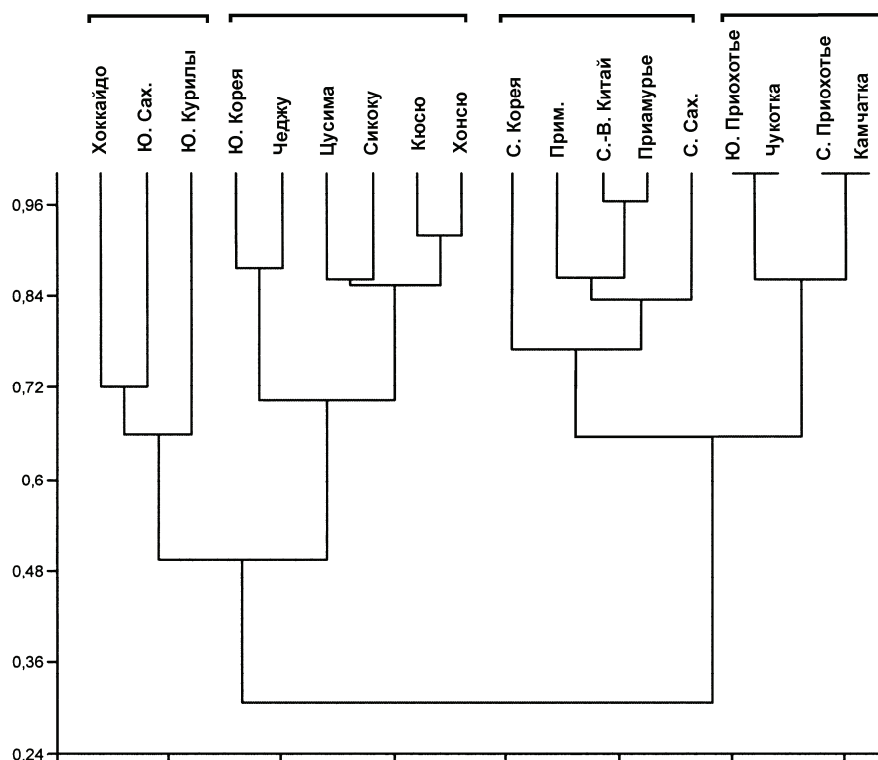


Рис. 2. Сходство видового состава фаун прямокрылых отдельных регионов Дальнего Востока России и сопредельных стран (коэффициент Кульчинского). Сокращения регионов – как на рис. 1.

Индекс Кульчинского менее чувствителен к различиям в объеме выборок. Использование этого индекса для анализа фаунистического сходства прямокрылых в отдельных регионах Восточной Азии показало, что при низком значении индекса (0.3) выделяются два крупных блока, которые при уровне сходства 0.5–0.6 разделяются 4 группы кластеров (рис. 2). Отдельную группу

образуют фауны Хоккайдо, Южного Сахалина и Южных Курил. Также хорошо очерченную группу образуют фауны юга Корейского полуострова и Японского архипелага (кроме Хоккайдо), однако в качественном отношении фауна острова Чеджу более близка к Южной Корее, тогда как собственно японские острова обособляются и при уровне сходства 0.85 формируют компактный блок. Третья крупная группа кластеров образована континентальными фаунами Среднего Приамурья, Приморья, Северо-Восточного Китая и Северной Кореи, к которым примыкает фауна прямокрылых Северного Сахалина. И, наконец, четвертую хорошо очерченную группу образуют фауны Чукотки, Камчатки, а также Северного и Южного Приохотья.

Сопоставление результатов кластерного анализа, выполненного с использованием двух столь различных индексов, позволяет сделать заключение о том, что в притихоокеанских районах Северо-Восточной Азии можно выделить 4 типа фаун прямокрылых насекомых.

I. Охотоморская фауна (Чукотка, Камчатка, Северное и Южное Приохотье, Северный Сахалин). На севере ядро этой фауны образуют 17 видов, населяющих открытые биотопы в лесотундре, светлохвойной тайге и темнохвойных лесах северного типа. В Северном Приохотье представлены только транспалеарктические, голарктические и восточнопалеарктические виды, т.е. группы исключительно бореального комплекса. В Южном Приохотье (низовья Амура, бассейн р. Амгунь и Шантарские о-ва) и на севере Сахалина видовое разнообразие возрастает (56 и 20 видов, соответственно) за счет проникновения сюда по долине Амура видов из Среднего Приамурья. Соответственно меняются и соотношения ареалогических групп.

II. Маньчжурская фауна (Среднее Приамурье, Приморье, Северо-Восточный Китай и север п-ова Корея). Эта фауна приурочена к подзоне неморальных хвойно-широколиственных лесов материковой части Северо-Восточной Азии. Ядро этой фауны составляют палеархеоарктические и восточнопалеарктические виды. Соотношения ареалогических групп прямокрылых насекомых различаются в разных регионах. Так, в Амурской области и на юге Хабаровского края возрастает доля транспалеарктических (соответственно, 30 и 25%) и восточнопалеарктических видов (46 и 47%), тогда как палеархеоарктических видов (13-17%) и ориентально-палеарктических (6-9%) немного. Южнее, в Северо-Восточном Китае, Приморье и на севере Корейского полуострова преобладают палеархеоарктические (30-43%) и восточнопалеарктические виды (31-40%), впрочем, достаточно хорошо представлены также транспалеаркты (12-15%) и ориентально-палеарктические виды (10-15%); полирегиональные видов южного генезиса немного (3-5%).

III. Сахалино-Хоккайдская фауна (остров Хоккайдо, юг острова Сахалин, острова Монерон, Кунашир, Шикотан и Итуруп). Эта фауна приурочена к подзоне неморальных хвойно-широколиственных лесов островной части Северо-Восточной Азии. В общей сложности отсюда отмечено 99 видов прямокрылых. Основу фауны составляют палеархеоарктические (43%), восточнопалеарктические (30%) и ориентально-палеарктические виды (17%), тогда как транспалеарктов и полирегиональных видов южного генезиса немного (6 и 4%, соответственно).

IV. Японо-Корейская фауна (центральная часть и юг полуострова Корея, острова Чеджу, Хонсю, Сикоку, Кюсю и Цусима). Эта фауна приурочена к зоне вечнозеленых и листопадных лесов Восточной Азии и характеризуется наибольшим видовым разнообразием прямокрылых среди сравниваемых регионов. Ядро фауны составляют палеархеоарктические (36-59%), восточно-палеарктические (19-33%) и ориентально-палеарктические (17-25%) виды. Следует отметить, что на юге Кореи и острове Чеджу палеархеоарктические и восточнопалеарктические виды представлены практически в равных долях, тогда как на японских островах первых в 2-3 раза больше чем вторых. Для Хонсю, Сикоку и Кюсю характерна максимальная для исследованного региона доля палеархеоарктических видов (46-59%), здесь отмечается уменьшение, по сравнению с Сахалино-Хоккайдской фауной, доли восточнопалеарктических (19-24%) и транспалеарктических видов (1%) за счет увеличения доли ориентально-палеарктических видов до 17-25%.

ЛИТЕРАТУРА

Вертянкин А.В. 2014. О редких и новых видах прямокрылых (Orthoptera) для острова Сахалин. *Вестник Сахалинского музея. № 21.* Южно-Сахалинск: Сахалинский областной краеведческий музей. С. 260–267.

Крыжановский О.Л. 2002. *Состав и распространение энтомофаун земного шара.* М.: КМК. 237 с.

Песенко Ю.А. 1982. *Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях.* М.: Наука. 287 с.

Семенов-Тянь-Шанский А.П. 1935. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. *Труды Зоологического института АН СССР*, 2(2-3): 397–410.

Стороженко С.Ю. 2004. *Длинноусые прямокрылые насекомые (Orthoptera: Ensifera) азиатской части России.* Владивосток: Дальнаука, 280 с.

Стороженко С.Ю. 2005. Прямокрылые насекомые (Orthoptera) острова Сахалин. *Растительный и животный мир острова Сахалин (Материалы Международного сахалинского проекта). Часть 2.* Владивосток: Дальнаука. С. 106–121.

Стороженко С.Ю. 2006. Прямокрылые и кожистокрылые насекомые (Orthoptera, Dermaptera) острова Монерон. *Растительный и животный мир острова Монерон (Материалы Международного Сахалинского проекта).* Владивосток: Дальнаука, С. 206–212.

Стороженко С.Ю. 2010. Прямокрылые насекомые (Orthoptera) низовий Амура. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 21.* Владивосток: Дальнаука. С. 53–66.

Стороженко С.Ю. 2011. Особенности распространения прямокрылых насекомых (Orthoptera) на Дальнем Востоке России. *Определитель насекомых Дальнего Востока России. Дополнительный том. Анализ фауны и общий указатель названий.* Владивосток: Дальнаука. С. 46–64.

Стороженко С.Ю. 2012. Прямокрылые насекомые (Orthoptera) бассейна Японского моря. 2012. *Растительный и животный мир островов северо-западной части Тихого океана (Материалы Международного курильского и Международного сахалинского проектов).* Владивосток: Дальнаука. С. 217–246.

- Стороженко С.Ю. 2014.** Ортоптероидные насекомые (Orthoptera, Mantoptera, Dermaptera) островов залива Петра Великого, Приморский край. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 25.* Владивосток: Дальнаука. С. 49–59.
- Тахтаджян А.Л. 1978.** *Флористические области мира.* Л.: Наука. 247 с.
- Fauna Sinica. 1994.** *Insecta. Vol. 4. Orthoptera. Acridoidea: Pamphagidae, Chrotogonidae, Pyrgomorphidae.* Xia K.-L. (Ed.). Beijing: Science Press. 340 p.
- Fauna Sinica. 1998.** *Insecta. Vol. 10. Orthoptera. Acridoidea: Oedipodidae and Arcypteridae.* Zheng Z.-M., Xia K.-L. (Eds.). Beijing: Science Press. 609 p.
- Fauna Sinica. 1998.** *Insecta. Vol. 12. Orthoptera. Tetrigoidea.* Liang G.-Q., Zheng Z.-M. (Eds.). Beijing: Science Press. 288 p.
- Fauna Sinica. 2003.** *Insecta. Vol. 32. Orthoptera. Acridoidea: Gomphoceridae and Acrididae.* Yin X.-C., Xia K.-L. (Eds.). Beijing: Science Press. 270 p.
- Fauna Sinica. 2006.** *Insecta. Vol. 43. Orthoptera. Acridoidea: Catantopidae.* Li H.-C., Xia K.-L. (Eds.). Beijing: Science Press. 724 p.
- Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. 2006.** *Paleontological statistics (Version 1.57).* 78 p.
- Ichikawa A., Ito F., Kano Y., Kawai M., Tominaga I., Murai, T. 2006.** *Orthoptera of the Japanese Archipelago in Color.* Sapporo: Hokkaido University Press. 687 p.
- Ren B. 2001.** *Grasshoppers and locusts from Northeast.* Changchun, China. 173 p.
- Storozhenko S.Yu., Kim T.W., Jeon M.J. 2015.** *Monograph of Korean Orthoptera.* Korea: Doohyuh Publishing Co. 377 p.

ORTHOPTERA OF THE RUSSIAN FAR EAST AND ADJACENT COUNTRIES

S.Yu. Storozhenko

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern
Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia
E-mail: storozhenko@ibss.dvo.ru

The taxonomic structure of Orthoptera in the eighteen regions of the Russian Far East, North-East China, Korea and Japan is analyzed. Totally 451 species in 153 genera, 33 subfamilies and 16 families of Orthoptera are known from these regions. Four types of fauna in the Pacific part of North Asia are discriminated, namely 1) the Okhotsk fauna (Chukchi Peninsula, Kamchatka, Magadan and Lower Amur regions, North Sakhalin, i.e. regions around Okhotsk Sea), 2) the Manchurian fauna (Middle Amur region and Primorye in Russia, North-East China and northern part of Korean Peninsula), 3) the Sakhalin-Hokkaido fauna (South Sakhalin, Hokkaido and South Kuril), 4) the Korean-Japanese fauna (central and southern part of Korean Peninsula, Jeju, Tsushima, Honshu, Shikoku, Kyushu islands).