

На правах рукописи

КОРНЕВ
Иван Иванович

**МУХИ-ЗЕЛЕНУШКИ *DOLICHOPUS* LATREILLE, 1796
(DOLICHOPODIDAE, DIPTERA): МОРФОЛОГИЯ САМОК,
СИСТЕМАТИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РОДА В ПАЛЕАРКТИКЕ**

Шифр и наименование специальности:
03.02.05 – энтомология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург – 2014

Работа выполнена на кафедре экологии и систематики беспозвоночных животных ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Негробов Олег Павлович

Официальные оппоненты: *Овчинникова Ольга Георгиевна*,
доктор биологических наук;
Зоологический институт РАН,
главный научный сотрудник

Шамшев Игорь Васильевич,
кандидат биологических наук;
Всероссийский НИИ защиты растений,
заведующий лабораторией

Ведущая организация: Институт проблем экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова РАН

Защита диссертации состоится «22» мая 2014 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 006.015.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте защиты растений по адресу: 196608, Санкт-Петербург, Пушкин-6, шоссе Подбельского, д. 3, факс (812) 470–51–10, e-mail: vizrsrb@mail333.com

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений.

Автореферат разослан «17» марта 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Наседкина Галина Анатольевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Актуальность данной темы исследований определяется недостаточной изученностью систематики и видового состава рода настоящих зеленушек, или *Dolichopus* Latreille, 1796, в Палеарктической области по самкам, а также той ролью, которую выполняют представители долихоподид в различных биоценозах благодаря своей высокой численности, широкому распространению и богатому видовому разнообразию.

Виды рода *Dolichopus* Палеарктики являются многоядными хищниками, как на стадии имаго, так и на стадии личинки. Они питаются различными насекомыми из отряда Diptera (личинки Chironomidae, личинки и имаго Culicidae, Ceratopogonidae и Simuliidae и яйцекладки Tabanidae (Негробов, Оганесян, 2003а)), Collembola, Thysanoptera, Psocoptera, Hemiptera (Aphidoidea); изредка отмечались яйца или личинки Odonata, Coleoptera и Lepidoptera. Из других групп мелких беспозвоночных следует отметить Arachnida, Oligochaeta и Muriaroda. При выборе добычи долихопусы явно отдают предпочтение беспозвоночным с мягкими покровами. Отмечено дополнительное углеводное питание мух изучаемого рода нектаром на цветках (Негробов, 1968). Двукрылые рода *Dolichopus* являются значимым звеном в трофических связях, и поэтому их изучение представляется важным как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Одной из ярких особенностей этологии мух рода *Dolichopus* является их поведение в период копуляции. Оно видоспецифично и включает комплекс повторяющихся действий, так называемые брачные танцы, связанные с особенностями полового диморфизма. Морфологические структуры самцов, такие как расширенные или оперенные членики лапок, пятна на крыльях или расширение аристы, играют большую роль для брачных танцев в период спаривания. Для описания поведения определенных видов составляются этограммы, при этом обязательно учитываются продолжительность и частота спариваний (Negrobov et al., 2006).

Двукрылые рода *Dolichopus* имеют большое значение для сельского хозяйства. Они являются устойчивым компонентом агроэкосистем, присутствуют в значительном количестве в плодовых садах, на виноградниках, озимой и яровой пшенице. Для борьбы с вредителями тепличных культур применяется искусственное разведение долихоподид в закрытом грунте (Moreshi, 2002; Гричанов, Вольфов, 2008).

Представители исследуемого рода относятся к биоиндикаторам (Штакельберг, 1953; Негробов, 1965; Gelbić, Olejníček, 2011). Каждый вид приурочен к местообитаниям вполне определенного типа, в связи с чем, виды этой группы оказываются весьма удобными показателями условий среды их обитания. Долихоподиды рода *Dolichopus* могут быть использованы в качестве биоиндикаторов при оценке загрязнения антропогенных ландшафтов.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы было изучение морфологии самок, систематики и распространения видов рода *Dolichopus*

палеарктической фауны. В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. Обобщить литературные данные по систематике рода *Dolichopus* Палеарктики.

2. Выявить признаки, имеющие таксономическое значение для определения самок видов рода *Dolichopus*.

3. Составить полную определительную таблицу видов рода *Dolichopus* Палеарктики по самкам.

4. Описать ранее неизвестных самок в роде *Dolichopus*.

5. Провести зоогеографический анализ и выявить основные закономерности распространения видов рода *Dolichopus* Палеарктики.

Научная новизна. В результате проведенных исследований выявлен современный видовой состав рода *Dolichopus* Палеарктики. Впервые описаны ранее неизвестные самки 9 видов (*Dolichopus amurensis* Stackelberg, 1930, *Dolichopus angustipennis* Kertész, 1901, *Dolichopus grunini* Smirnov, 1948, *Dolichopus jacutensis* Stackelberg, 1929, *Dolichopus rezvorum* Stackelberg, 1930, *Dolichopus ringdahli* Stackelberg, 1929, *Dolichopus simius* Parent, 1927, *Dolichopus uniseta* Stackelberg, 1929, *Dolichopus varians* Smirnov, 1948). Впервые за последние 70 лет составлена полная определительная таблица самок видов данного рода для Палеарктики, в которую дополнительно включено 63 вида. С учетом новых данных для рода *Dolichopus* проведен хорологический анализ, выделены типы ареалов палеарктических видов данного рода.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. К основным признакам полового диморфизма относятся качественные – цвет лица, в ряде случаев наличие ланцетовидного расширения или утолщения на конце аристы, форма третьего членика усиков, хетотаксия ног (длинная вентральная щетинка на вершине передней голени; наличие ряда торчащих длинных (светлых или черных) волосков в вершинной половине на вентральной стороне передних и средних бедер, или передних, средних и задних бедер, или только задних), расширенные, сжатые с боков или оперенные членики передних, средних и задних лапок, наличие стигмы на крыле, степень развития анальной лопасти, наличие молочно-белого пятна на вершине крыла, и количественные – ширина лица, длина третьего членика усиков.

2. Оригинальные определительные таблицы шести групп рода *Dolichopus* по самкам включают на данный момент 164 вида.

3. По типу распространения основу фауны Палеарктики составляют виды со следующими типами ареалов: центральнопалеарктические, западнопалеарктические, восточнопалеарктические и западно-центральнопалеарктические.

Теоретическая и практическая значимость работы. Проведенный обзор видов рода *Dolichopus* может служить основой для дальнейшего изучения подсемейства Dolichopodinae и построения схемы филогенетических отношений в семействе Dolichopodidae.

Составленные определительные таблицы, включившие всех известных к

настоящему времени самок видов рода *Dolichopus* Палеарктики, могут быть использованы для точной диагностики видов экологами и фаунистами, а также послужить основой для дальнейшего изучения экологии и биологии развития этой группы хищных двукрылых.

Результаты работы используются в учебном процессе на биолого-почвенном факультете Воронежского государственного университета и на лесном факультете Воронежской государственной лесотехнической академии в преподавании таких дисциплин, как «Биология», «Лесная зоология», «Общая энтомология», «Экология насекомых», «Биоразнообразие животных и охрана природы», на занятиях по Большому практикуму и на учебно-полевой практике студентов первого курса.

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались на научных сессиях Воронежского государственного университета (Воронеж, 2010–2013), на Международной научной конференции, посвящённой памяти А.И. Фомичёва (Борисоглебск, Воронежская область, 3–4 декабря 2009 г.), Международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Хопёрского государственного природного заповедника (пос. Варварино, Воронежская область, 20–23 сентября 2010 г.), на Международном восточноевропейском энтомологическом симпозиуме «Современные проблемы энтомологии» (Воронеж, 18–21 ноября 2011 г.) и на XIV съезде Русского энтомологического общества (Санкт-Петербург, 27 августа – 1 сентября 2012 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 11 работ, из которых 3 – в изданиях из перечня ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, 5 глав, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложения. Основной текст диссертации изложен на 167 страницах машинописного текста, иллюстрирован 59 рисунками и фотоснимками, снабжен 2 таблицами. Список литературы содержит 217 источников, из них 124 на иностранных языках. Общий объем диссертации составляет 182 страницы.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю д.б.н., проф. Негробову Олегу Павловичу за научно-методическое руководство и помощь в ходе проводимых исследований. Также выражаю признательность сотрудникам кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных ВГУ, оказавшим содействие в выполнении работы.

Работа частично осуществлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 11-04-01051-а и № 08-04-01623-а).

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ О СОСТАВЕ, СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ, МОРФОЛОГИИ И ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ РОДА *DOLICHOPUS*

Подсемейство Dolichopodinae с типовым родом *Dolichopus* – наиболее многочисленное по количеству видов в пределах семейства Dolichopodidae

Палеарктики, включающее почти четверть всех известных в семействе видов. Характеристика подсемейства имеется в работах Т. Беккера (Becker, 1917), А.А. Штакельберга (Stackelberg, 1930), О. Парана (Parent, 1938), Г. Робинсона (Robinson, 1970), С. Брукса (Brooks, 2005) и И.Я. Гричанова (Grichanov, 2006а).

Род *Dolichopus* является одним из крупнейших по количеству видов и наиболее распространенным родом в подсемействе Dolichopodinae. Этот род был описан в 1796 году французским энтомологом П.А. Латрейлем (Latreille, 1796). К настоящему времени в палеарктической фауне насчитывается 279 видов исследуемого рода, в мировой фауне – около 610 видов. Последняя ревизия рода *Dolichopus* Палеарктики была проведена А.А. Штакельбергом (Stackelberg, 1930).

1.1. Морфолого-анатомические исследования рода *Dolichopus*

В главе на основании анализа литературных источников приводятся сведения об исследованиях по морфологии и анатомии видов из рода *Dolichopus* (Негробов, Марина, 1976; Негробов, Марина, 1977; Негробов, Ланцов, 1977; Негробов, Ланцов, 1979; Негробов, 1979; Цуриков, 1994; Цуриков, Негробов, 1998; Негробов, Голубцов, 1993; Голубцов, Негробов, 2002; Негробов, Голубцов, 2003; Жуков и др., 2006; Негробов, 2008; Negrobov et al., 2008).

1.2. Обзор систематики рода *Dolichopus*

Определительные таблицы рода *Dolichopus* для Палеарктики были составлены Т. Беккером, А.А. Штакельбергом и О.П. Негробовым с соавторами (Becker, 1917; Stackelberg, 1930, 1933; Negrobov et al., 2005), для Франции – О. Параном (Parent, 1938), для европейской части СССР – О.П. Негробовым и А.А. Штакельбергом (Негробов, Штакельберг, 1969), для Северной Европы, Кавказа и Восточного Средиземноморья – И.Я. Гричановым (Grichanov, 2004, 2006, 2007).

Последняя ревизия рода *Dolichopus* Палеарктики была проведена А.А. Штакельбергом (Stackelberg, 1930, 1933). Эта работа содержала обобщенные данные по исследуемому роду, описания ранее известных и новых видов, сведения по их распространению, а так же определительные таблицы.

После работы А.А. Штакельберга (Stackelberg, 1930, 1933) для рода *Dolichopus* диптерологами было описано 98 новых для науки видов. О.П. Негробовым с соавторами было описано 55 видов для России (Сибирь, Дальний Восток), Болгарии, Украины, Армении, Азербайджана, Казахстана, Монголии, Таджикистана (Негробов, 1973, 1976, 1977, 1979б, 1986а, 2010; Негробов и др. 1977, 1978, 1979, 2008а, 2009, 2010в, 2011а, б, 2012; Negrobov, 1973; Negrobov et al., 2009а, 2010а, 2011а, б, 2012в, г, 2013а, б). Для Дальнего Востока Е.С. Смирновым – 18 видов (Смирнов, 1948а, 1948б). И.Я. Гричановым – по одному виду из Турции и Таджикистана (Grichanov, 2009, 2012). Д. Янгом с соавторами из палеарктической части Китая было описано 13 видов (Yang, 1996, 1998а, б; Yang et al., 2004, 2008). Рядом зарубежных авторов из Западной

Европы было описано 10 видов из Португалии (Азорские острова), Англии, Бельгии, Франции, Княжество Андорра, Швеции, Ирака, Китая и Японии (Parent, 1930, 1933, 1934; Hedström, 1966; Vaillant, 1973; d'Assis Fonseca, 1976; Vaillant, 1980; Meuffels, 1982; Meuffels et al., 1989; Olejnicek et al., 1995)

Среди видов рода *Dolichopus*, после его последней ревизии (Stackelberg, 1930), были описаны 52 самки и переведены в синонимы 20 видов. До настоящего времени остаются неописанными самки 91 вида этого рода.

1.3. Фауна рода *Dolichopus* Палеарктики

Исследования фауны рода *Dolichopus* Палеарктики можно разделить на три этапа: 1. Изучение фауны до Т. Беккера (до 1924 г.); 2. Изучение фауны до А.А. Штакельберга (до 1962 г.); 3. Изучение фауны до О.П. Негрובה с учениками по настоящее время.

Первые сведения по фауне долихоподид России появились ещё в первой половине XIX века благодаря работам таких выдающихся ученых как Г.И. Фишер фон Вальдгейм (Fischer von Waldheim, 1819), Б.А. Гиммерталь (Gimmerthal, 1832) и Э.А. Эверсман (Eversmann, 1834). В начале XX века в работах зарубежных авторов появляются первые результаты изучения фауны сем. Dolichopodidae Дании, Финляндии, Англии и Франции (Becker, 1909; Verrall, 1909; Lundbeck, 1912; Frey, 1915).

Второй этап изучения фауны рода *Dolichopus* представлен работами таких известных диптерологов, как А.А. Штакельберг и О. Паран, составивших списки видов рода для России (Штакельберг, 1926а, 1930, 1962) и Франции (Parent, 1927а).

Для третьего этапа характерно наиболее интенсивное изучение фауны рода *Dolichopus* Палеарктики, которое продолжается и по настоящее время. В этот период составляются и дополняются фаунистические списки видов рода *Dolichopus* различных регионов России и зарубежных стран.

В работе 1979 г. О.П. Негрובהм впервые предлагается список из 175 видов рода *Dolichopus* Палеарктики (Негрובה, 1979б). В каталоге видов семейства Dolichopodidae (Diptera) фауны СССР приводится 177 видов рода *Dolichopus* Палеарктики (Гричанов, Негрובה, 1979). В 1991 году О.П. Негрובהм составляется фаунистический список из 246 видов рода *Dolichopus* Палеарктики (Negrobov, 1991).

В настоящее время род *Dolichopus* насчитывает в Палеарктике 279 видов. Для фауны России на данный момент известно 176 видов.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для настоящего исследования послужили коллекции Зоологического института РАН, Зоологического музея МГУ, кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных ВГУ (Коллекционный фонд насекомых ЦЧР). Всего было исследовано 13 620 экземпляров двукрылых рода *Dolichopus*.

Для изучения морфологии имаго использованы собственные сборы автора, которые проводились в 2009–2012 гг. на территории биологического учебно-научного центра Воронежского государственного университета (ВГУ) «Веневитиново» (20 км к юго-востоку от г. Воронежа), в Ботаническом саду им. Б.М. Козо-Полянского (ВГУ), в Республике Адыгея (Майкопский район), в Краснодарском крае (Лабинский и Мостовской районы) и в Белгородской области (Красненский район).

Сбор насекомых осуществлялся по общепринятым методикам (кошение и индивидуальный отлов) (Голуб и др., 1980; Голуб и др., 2012). Материал собирался в основном во влажных местах (по берегам водоемов, на заболоченных участках). Для сбора мелких особей использовался эксгаустер. пойманные насекомые замаривались в морилке с этилацетатом. Дальнейшая обработка насекомых проводилась в лаборатории. Материал монтировался на энтомологические булавки и этикетировался. Мелкие экземпляры наклеивались на треугольники из плотной бумаги, которые накалывались на булавки. Видовая диагностика самцов долихоподид производилась по определительным таблицам, содержащимся в работах А.А. Штакельберга (Stackelberg, 1930), О. Парана (Parent, 1938), О.П. Негрובה и А.А. Штакельберга (1969), О.П. Негрובה с соавторами (Negrobov et al., 2005).

Определитель рода *Dolichopus* по самкам составлен на основе определительных таблиц Палеарктики А.А. Штакельберга (Stackelberg, 1930) и выполнен в виде дихотомического ключа пошагового определения видов. Каждый шаг предполагает выбор между тезой и антитезой с переходом на следующую ступень определителя.

При определении видов нами изготавливались временные препараты гениталий самок, которые предварительно вываривались в 10 % растворе NaOH и затем, после промывки в воде, фиксировались в капле глицерина в ячейке ленты коррекса (Негрובה, Марина, 1979). Для непосредственного определения насекомых использовался микроскоп МБС-9. Фотосъёмка экземпляров осуществлялась цифровой фотокамерой Canon Power Shot SX220 HS.

В основу классификации ареалов нами была положена схема, предложенная К.Б. Городковым (1984, 1992), поскольку она традиционно используется энтомологами, изучающими семейство Dolichopodidae (Diptera). Для выделения типов ареалов рода *Dolichopus* были использованы собственные данные и анализ имеющейся литературы о распространении видов, в том числе, каталог видов семейства Dolichopodidae (Diptera) фауны СССР (Гричанов, Негрובה, 1980), каталог Палеарктики (Negrobov, 1991), мировые каталоги Dolichopodidae (Diptera) (Yang et al., 2006; Grichanov, 2013) и справочный список хищных мух-зеленушек семейства Dolichopodidae (Diptera) фауны России (Negrobov et al., 2013г).

При зоогеографическом анализе, построении диаграмм, а так же дендрограммы был использован пакет программ Microsoft Excel и Statistica 10.0.

ГЛАВА 3. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ИМАГО КАК ОСНОВА СИСТЕМАТИКИ РОДА *DOLICHOPUS*

Виды рода *Dolichopus* имеют схожие морфологические черты с двумя близкими родами – *Hercostomus* Loew и *Lichtwardtia* Enderlein, но отличаются от первого наличием 1–3 крепких дорсальных щетинок на первом членике задних лапок и группы тонких волосков на птероплевре перед задними дыхальцами, от последнего – плавно изогнутой жилкой M_{1+2} , которая редко несёт один рудиментарный отросток. Некоторые самцы этого рода, в дополнение к наличию у них крупной генитальной капсулы (гипопигия), имеют морфологические украшения – вторичные половые признаки, которые могут быть обнаружены на усиках, ногах и крыльях.

Нами был проведен комплексный анализ имеющихся в литературе данных по морфологии видов рода *Dolichopus*. За основу морфологической характеристики были взяты работы А.А. Штакельберга (Stackelberg, 1933), О. Парана (Parent, 1938) и С. Брукса (Brooks, 2005). При морфологических описаниях использовалась современная терминология (Cumming, Wood, 2009).

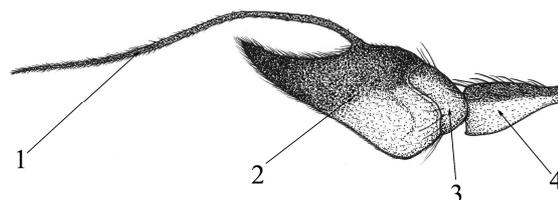
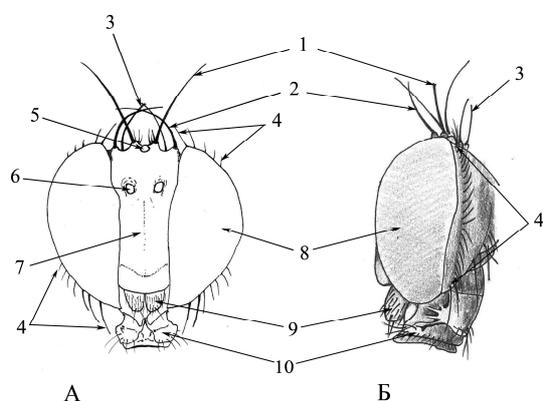


Рис. 1. Строение усика (*Dolichopus setitarsus* Negrobov et Barkalov): 1 – ариста (arista); 2 – третий членик усика (postpedicel); 3 – второй членик усика (pedicel); 4 – первый членик усика (scapus).

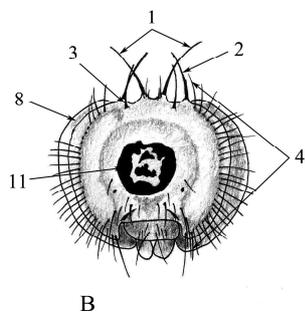


Рис. 2. Схема строения и хетотаксия головы (*Dolichopus claviger* Stann) (А – вид головы спереди, Б – сбоку, В – сзади): 1 – глазные щетинки; 2 – теменные щетинки; 3 – затыменные щетинки; 4 – постокулярные реснички; 5 – один из простых глазков; 6 – основание усика; 7 – лицо; 8 – глаза; 9 – пальпы; 10 – хоботок; 11 – затылочное отверстие.

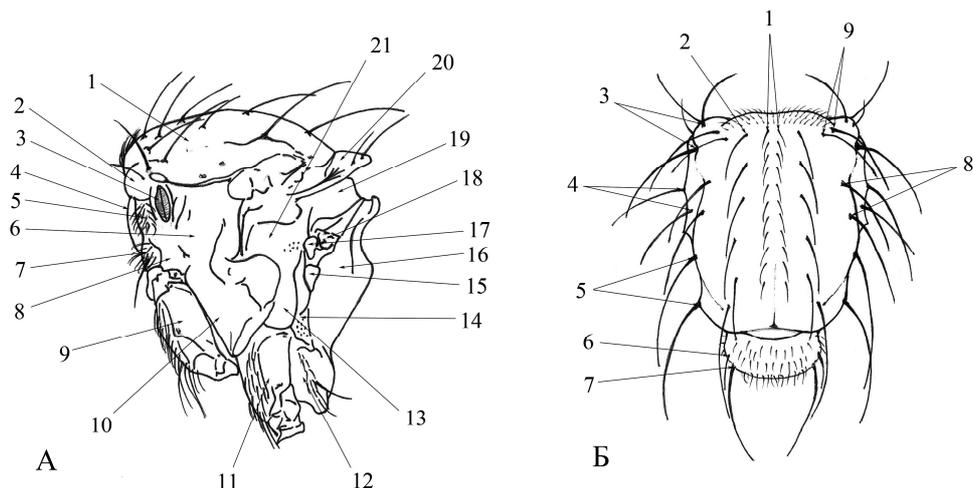


Рис. 3. Схема строения (А) и хетотаксия груди (Б) на примере *Dolichopus unguulatus* (Linnaeus). А: 1 – скутум; 2 – постпронотум (плечевые бугорки); 3 – переднее торакальное дыхальце; 4 – антепронотум; 5 – анапроэпистерн; 6 – анэпистерн; 7 – катапроэпистерн; 8 – проэпимер; 9 – тазик передней ноги; 10 – катэпистерн; 11 – тазик средней ноги; 12 – тазик задней ноги; 13 – катэпимер; 14 – вентральный метэпистерн; 15 – дорсальный метэпистерн; 16 – метэпимер; 17 – метаторакальное дыхальце; 18 – основание жужжальца; 19 – постнотум; 20 – скутеллум; 21 – анэпимер. Б: 1 – акростихальные щетинки; 2 – дорсоцентральные щетинки; 3 – постпронотумные щетинки (плечевые); 4 – нотоплевральные щетинки; 5 – посталярные щетинки (закрыловые); 6 – базальные скутелярные щетинки; 7 – субапикальные скутелярные щетинки; 8 – надкрыловые щетинки; 9 – заплечевые щетинки.

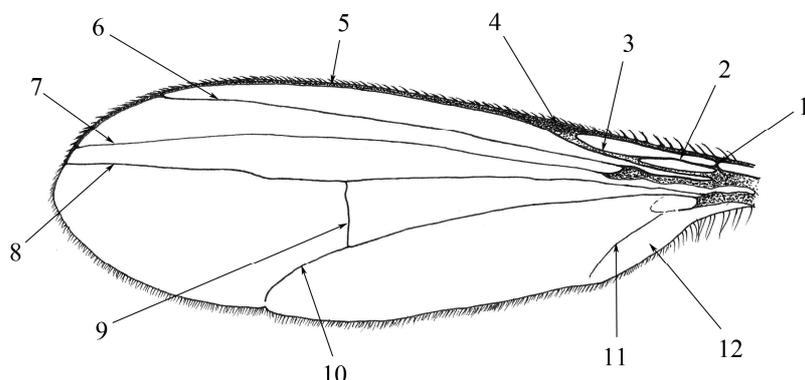


Рис. 4. Строение крыла (*Dolichopus longicostalis* Negrobov et Barkalov): 1 – плечевая поперечная жилка (h); 2 – субкостальная жилка (Sc); 3 – первая радиальная жилка (R_1); 4 – стигма; 5 – костальная жилка (C); 6 – вторая и третья радиальная жилка (R_{2+3}); 7 – четвертая и пятая радиальная жилка (R_{4+5}); 8 – первая и вторая медиальная жилка (M_{1+2}); 9 – задняя поперечная жилка (m-m или dm-cu); 10 – третья и четвертая медиальная жилка (M_{3+4}) или CuA_1 ; 11 – анальная жилка (A_1); 12 – анальная лопасть.

При изучении морфологии самок рода *Dolichopus* были выявлены следующие признаки, имеющие систематическое значение для их диагностики: голова (раздел 3.1) – ширина и цвет лица, цвет постокулярных ресничек, соотношение высоты и длины третьего членика усиков (рис. 1 и 2); грудь (раздел 3.2) – цвет среднеспинки, развитие и расположение акростихальных и количество дорсоцентральных щетинок, наличие на проплеврах груди группы мелких волосков, количество краевых волосков на щитке (рис. 3); конечности

(раздел 3.3) – хетотаксия, то есть количество и расположение щетинок на ногах, их окраска, которая может варьировать от черной до жёлтой, и расположение и размеры темных пятен на бедрах; крылья (раздел 3.4) – прозрачность или затемненность крыльев, наличие пятен, степень изогнутости жилки M_{1+2} , наличие рудимента M_2 , расположение жилок R_{4+5} и M_{1+2} у вершины крыла относительно друг друга, степень развития анальной лопасти и, связанного с ней, анального угла, а также цвет ресничек на закрыловых чешуйках (рис. 4). При изучении брюшка (раздел 3.5) видов рода *Dolichopus* признаки, имеющие систематическое значение для определения, не были обнаружены. В разделе 3.6 дается морфологическое описание яйцеклада.

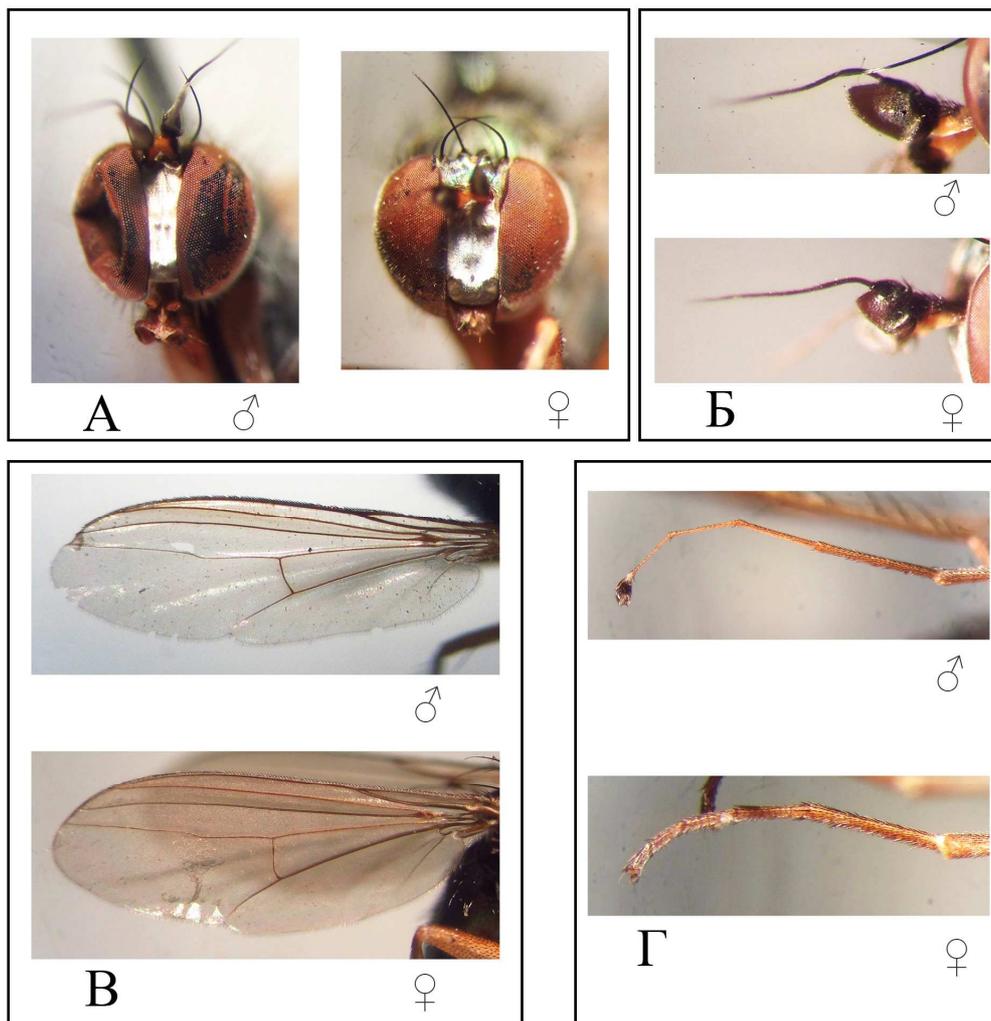


Рис. 5. Половой диморфизм на примере *Dolichopus nigricornis* Meigen: А – голова, Б – усик, В – крыло, Г – передняя лапка.

В разделе 3.7 приводятся сведения о половом диморфизме видов рода *Dolichopus* (рис. 5). При наличии общих морфологических черт, самцы и самки рода имеют ряд отличающихся признаков: ширина и цвет лица, в ряде случаев ланцетовидное расширение или утолщение на конце аристы, длина и форма третьего членика усиков, хетотаксия ног (длинная вентральная щетинка на вершине передней голени; ряд торчащих длинных (светлых или черных)

волосков в вершинной половине на вентральной стороне передних и средних бедер, или передних, средних и задних бедер, или только задних), расширенные, сжатые с боков или оперенные членики передних, средних и задних лапок, стигма на крыле, степень развития анальной лопасти, молочно-белое пятно на вершине крыла. Изучение полового диморфизма позволяет выделить ряд диагностических признаков, которые могут использоваться при определении видов и построении филогении.

ГЛАВА 4. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ САМОК В СИСТЕМАТИКЕ РОДА *DOLICHOPUS*

4.1. Определительные таблицы самок рода *Dolichopus* Палеарктики

За основу были взяты последние определительные таблицы по самкам рода *Dolichopus* Палеарктики, составленные А.А. Штакельбергом и включающие 107 видов (Stackelberg, 1930). В настоящее время эти определительные таблицы устарели и нуждаются в дополнении данными по новым видам и ранее неописанным самкам.

В последнее время выделены естественные группы видов рода по вторичным половым признакам самцов (Маслова и др., 2011; Селиванова и др., 2012; Маслова и др., 2012; Негроров и др., 2012; Negrobov et al., 2013). Для самок выделение таких родственных групп затруднено. Поэтому мы следовали традиционному, хотя и достаточно искусственному, подразделению рода, принятому в определительных таблицах А.А. Штакельберга и О. Парана (Stackelberg, 1930; Parent, 1938). Виды в них делятся на 4 группы по цвету бёдер и постокулярных ресничек, причём виды известных естественных групп, иногда оказываются в разных искусственных группах.

Составленные нами полные определительные таблицы шести видовых групп рода *Dolichopus* Палеарктики включают всех описанных к настоящему времени самок видов этого рода. В них, по сравнению с определительными таблицами А.А. Штакельберга, дополнительно впервые вставлены самки 63 видов.

4.2. Новые данные по систематике видов рода *Dolichopus* Палеарктики

В разделе даётся описание ранее неизвестных самок 9 видов: *Dolichopus amurensis* Stackelberg, 1930; *Dolichopus angustipennis* Kertész, 1901; *Dolichopus grunini* Smirnov, 1948; *Dolichopus jacutensis* Stackelberg, 1929; *Dolichopus rezvorum* Stackelberg, 1930; *Dolichopus ringdahli* Stackelberg, 1929; *Dolichopus simius* Parent, 1927; *Dolichopus uniseta* Stackelberg, 1929; *Dolichopus varians* Smirnov, 1948.

ГЛАВА 5. ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДА *DOLICHOPUS* ФАУНЫ ПАЛЕАРКТИКИ

Мировая фауна рода *Dolichopus*, представители которого встречаются практически во всех зоогеографических областях, насчитывает около 610 видов (Grichanov, 2013). При хорологическом анализе было использовано, принятое В.Г. Гептнером (1936), разделение земного шара на шесть зоогеографических областей: Палеарктику (Palearctic),Nearктику (Nearctic), Ориентальную область (Oriental), Неотропику (Neotropical), Афротропику (Afrotropical) и Австралийскую область (Australasian). Распределение видового состава рода *Dolichopus* мировой фауны по зоогеографическим областям показало, что наибольшее число видов изучаемого рода известно из Палеарктики (45,4 %) и Nearктики (48,9 %), значительно меньшее количество видов обнаружено в остальных областях (Ориентальной (3,9 %), Неотропической (1,0 %) и Афротропической (0,8 %) (рис. 6)). В Австралийской области виды из рода *Dolichopus* до настоящего времени пока не были обнаружены.

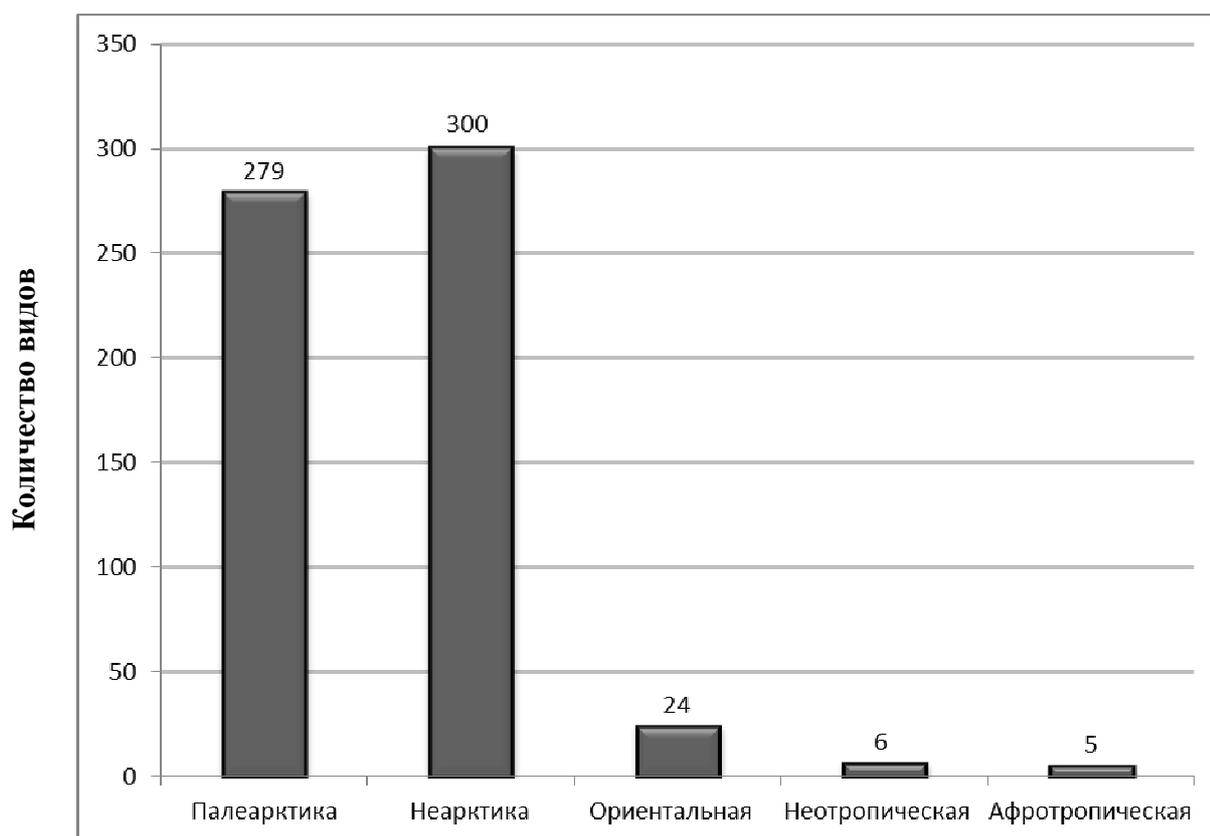


Рис. 6. Зоогеографическое распределение видов рода *Dolichopus*

В основу классификации ареалов нами была положена схема, предложенная К.Б. Городковым (1984, 1992). Для выделения типов ареалов были использованы собственные данные и данные, полученные в результате анализа имеющейся литературы о распространении видов (Гричанов, Негробов, 1980; Negrobov, 1991; Yang et al., 2006; Grichanov, 2013; Negrobov et al., 2013г). В результате проведенного зоогеографического анализа 279 видов рода

Dolichopus, известных на территории Палеарктики, были выделены 45 типов ареалов III и IV порядка, относящихся к трем типам ареалов I иерархического порядка, и 13 типам – II порядка (рис. 7; табл. 1):

I. Космополитические.

II. Голарктические:

1. Циркумареалы или циркумглобальные ареалы: *циркумтемператные ареалы*;
2. Евразо-западноамериканские;
3. Евразо-аляскинские;
4. Сибиро-западноамериканские;
5. Сибиро-аляскинские;
6. Сибиро-американские: *сибиро-американские аркто-бореальные ареалы*.

III. Палеарктические:

1. Трансареалы: *транспалеарктические и трансевразиатские ареалы (транспалеарктические полизонально-южносибирские; трансевразиатские температурные; трансевразиатские температурно-южносибирские; трансевразиатские бореальные; трансевразиатские суббореальные)*;

2. Амфипалеарктические ареалы: *амфиевразиатские неморальные*.

3. Западнопалеарктические ареалы: *широко (собственно) западнопалеарктические, еврокавказские (широко евро-кавказские; западноевропейско-кавказские), широко (собственно) европейские; западноевропейские (широко западноевропейские; центральноевропейские; европриатлантические), европейско-средиземноморские, средиземноморские и кавказские ареалы*.

4. Западно-центральнопалеарктические ареалы: *широко (собственно) западно-центральнопалеарктические, евро-сибиро-центральноазиатские, евро-казахстанские, евро-сибирские (евро-ленские; евро-байкальские; евро-обские; восточноевропейско-азиатские) и средиземноморско-центральноазиатские ареалы*.

5. Центральнопалеарктические ареалы: *сибиро-монгольские, сибиро-казах-монгольские, сибирские (южносибирские; восточносибирские; урало-сибирские) и центральноазиатские ареалы*.

6. Центрально-восточнопалеарктические ареалы: *центрально-восточнопалеарктические температурные и сибиро-дальневосточные (енисее-дальневосточные; лено-дальневосточные; алтае-дальневосточные; байкало-дальневосточные) ареалы*.

7. Восточнопалеарктические ареалы.

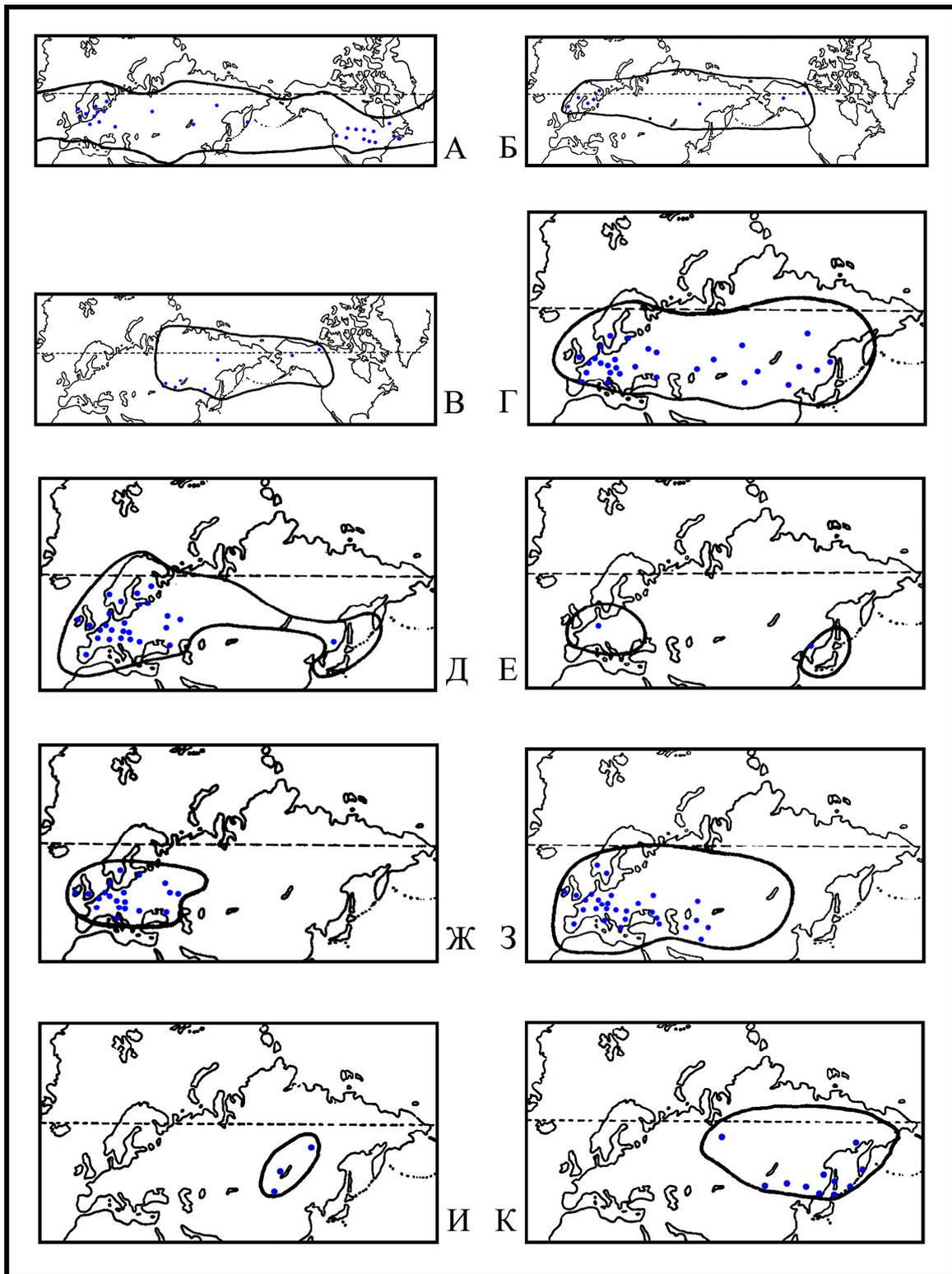


Рис. 7. Примеры карт голарктических (А–В) и палеарктических (Г–К) типов ареалов:

А – Циркумтемператный ареал (*Dolichopus remipes* Wahlberg); Б – Евразо-западноамериканский ареал (*D. fraterculus fraterculus* Zetterstedt); В – Сибиро-западноамериканский ареал (*D. sagittarius* Loew); Г – Трансевразийский температурный ареал (*D. agilis* Meigen); Д – Транспалеарктический полизонально-южносибирский ареал (*D. wahlbergi* Zetterstedt); Е – Амфиевразийский неморальный ареал (*D. geniculatus* Stannius); Ж – Широкий еврокавказский ареал (*D. arbustorum* Stannius); З – Широко западно-центральнопалеарктический ареал (*D. signifer* Haliday); И – Сибиро-монгольский ареал (*D. kjari* Stackelberg); К – Центрально-восточнопалеарктический температурный ареал (*D. ptenopedilus* Meuffels).

Зоогеографическое распределение палеарктических видов рода *Dolichopus*.

Типы ареалов	Количество видов	% от общего количества видов
I. Космополитические	1	0,35
II. Голарктические	18	6,5
1. Циркумтемператные	11	4,0
2. Евразо-западноамериканские	1	0,35
3. Евразо-аляскинские	1	0,35
4. Сибиро-западноамериканские	3	1,1
5. Сибиро-аляскинские	1	0,35
6. Сибиро-американские аркто-бореальные	1	0,35
III. Палеарктические	260	93,2
A. Трансаралы	24	8,6
7. Транспалеарктические полизонально-южносибирские	3	1,1
8. Трансевразийские температурные	15	5,4
9. Трансевразийские температурно-южносибирские	1	0,35
10. Трансевразийские бореальные	4	1,4
11. Трансевразийские суббореальные	1	0,35
B. Амфипалеарктические	2	0,7
12. Амфиевразийские неморальные	2	0,7
B. Западнопалеарктические	55	19,7
13. Широко западнопалеарктические	9	3,2
14. Широко еврокавказские	3	1,1
15. Западноевропейско-кавказские	1	0,35
16. Широко европейские	5	1,8
17. Широко западноевропейские	20	7,2
18. Центральноевропейские	4	1,4
19. Европриатлантические	2	0,7
20. Европейско-средиземноморские	2	0,7
21. Средиземноморские	3	1,1
22. Кавказские	6	2,1
Г. Западно-центральнопалеарктические	39	14,0
23. Широко западно-центральнопалеарктические	5	1,8
24. Евро-сибирско-центральноазиатские	11	4,0
25. Евро-казахстанские	8	2,9
26. Евро-ленские	2	0,7
27. Евро-байкальские	4	1,4

Таблица 1. Продолжение

28. Евро-обские	2	0,7
29. Восточноевропейско-азиатские	2	0,7
30. Средиземноморско-центральноазиатские	5	1,8
Д. Центральнопалеарктические	66	23,6
31. Сибиро-монгольские	3	1,1
32. Сибиро-казахо-монгольские	4	1,4
33. Южносибирские	9	3,2
34. Восточносибирские	5	1,8
35. Урало-сибирские	7	2,5
36. Центральноазиатские	38	13,6
Е. Центрально-восточнопалеарктические	30	10,7
37. Центрально-восточнопалеарктические температные	11	3,9
38. Енисее-дальневосточные	5	1,8
39. Лено-дальневосточные	8	2,9
40. Алтае-дальневосточные	2	0,7
41. Байкало-дальневосточные	4	1,4
Ж. Восточнопалеарктические	44	15,8
Всего	279	100

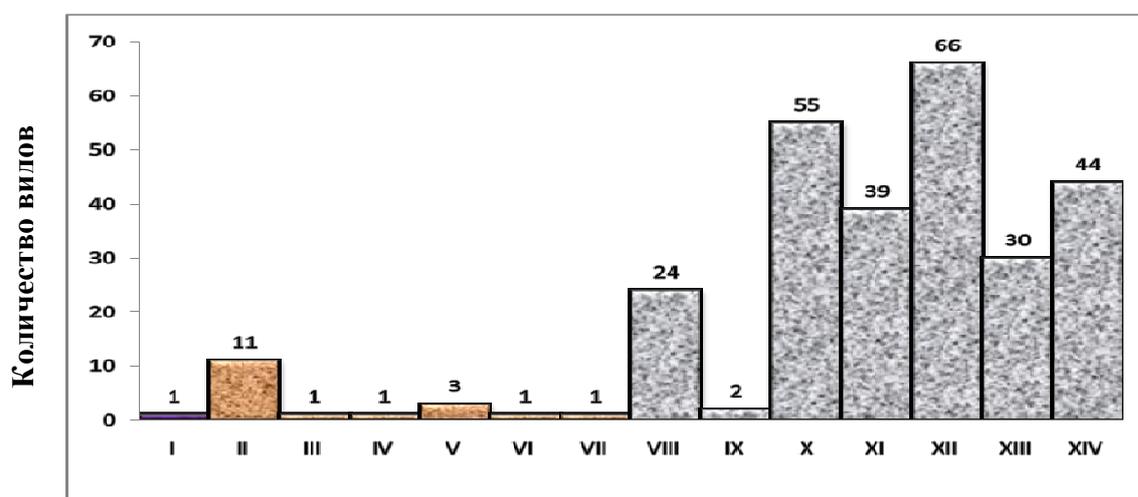


Рис. 8. Зоогеографическая характеристика видов рода *Dolichopus* Палеарктики: I – Космополитические; Голарктические (II–VII): II – Циркумареалы, III – Евразо-западноамериканские, IV – Евразо-аляскинские, V – Сибиро-западноамериканские, VI – Сибиро-аляскинские, VII – Сибиро-американские; Палеарктические (VIII–XV): VIII – Трансареалы; IX – Амфипалеарктические; X – Западнопалеарктические; XI – Западно-центральнопалеарктические; XII – Центральнопалеарктические; XIII – Центрально-восточнопалеарктические; XIV – Восточнопалеарктические.

Наибольшим числом видов род *Dolichopus* представлен в центральнопалеарктических (23,6 %), западнопалеарктических (19,7 %), восточнопалеарктических (15,8 %) и западно-центральнопалеарктических (14,0 %) ареалах.

Меньшим числом – космополитические (0,35 %), амфипалеарктические (0,7 %), а также голарктические ареалы: циркумареалы (4,0 %), евразо-западноамериканские (0,35 %), евразо-аляскинские (0,35 %), сибиро-западноамериканские (1,1 %), сибиро-аляскинские (0,35 %) и сибиро-американские (0,35 %) ареалы (рис. 8, 9).

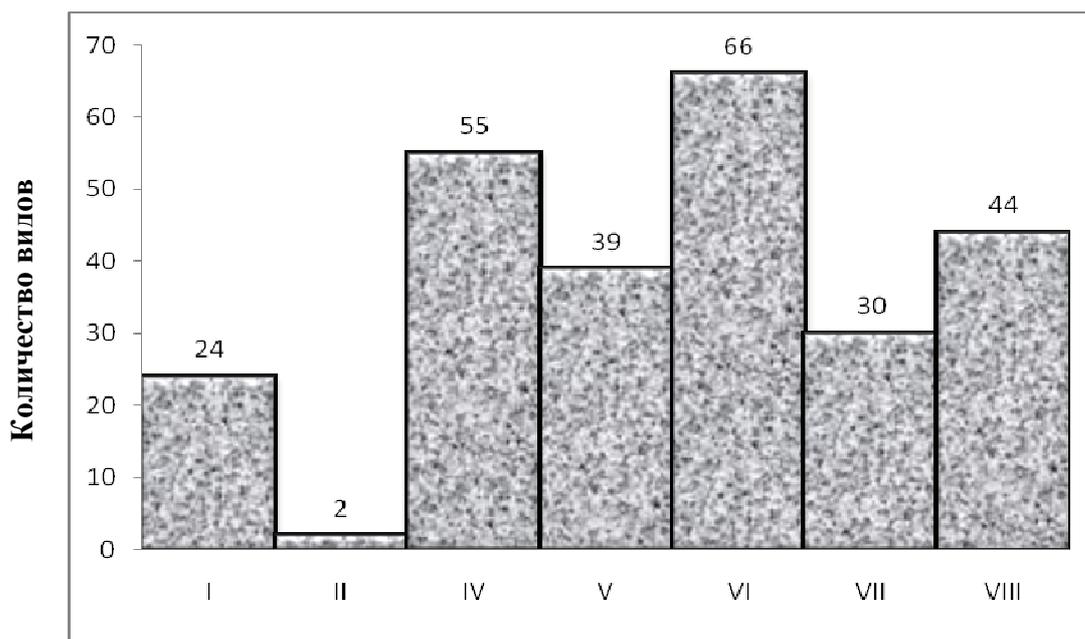


Рис. 9. Зоогеографическое распределение видов рода *Dolichopus* Палеарктики по типам ареалов II порядка: I – Транспалеарктические и трансевразийские; II – Амфипалеарктические; IV – Западнопалеарктические; V – Западно-центральнопалеарктические; VI – Центральнопалеарктические; VII – Центрально-восточнопалеарктические; VIII – Восточнопалеарктические.

Преобладающими по числу видов типами ареалов II–IV порядков являются трансевразийские температурные (5,4 %), широко западноевропейские (7,2 %), центральноазиатские (13,6 %) и восточнопалеарктические ареалы (15,8 %). Наименьшим числом видов представлены трансевразийский температурно-южносибирский (0,35 %), трансевразийский суббореальный (0,35 %), амфиевразийский неморальный (0,7 %), западноевропейско-кавказский (0,35 %), европриатлантический (0,7 %), европейско-средиземноморский (0,7 %), евро-ленский (0,7%), евро-обский (0,7 %), восточноевропейско-азиатский (0,7 %) и алтае-дальневосточный (0,7 %) ареалы (рис. 10).

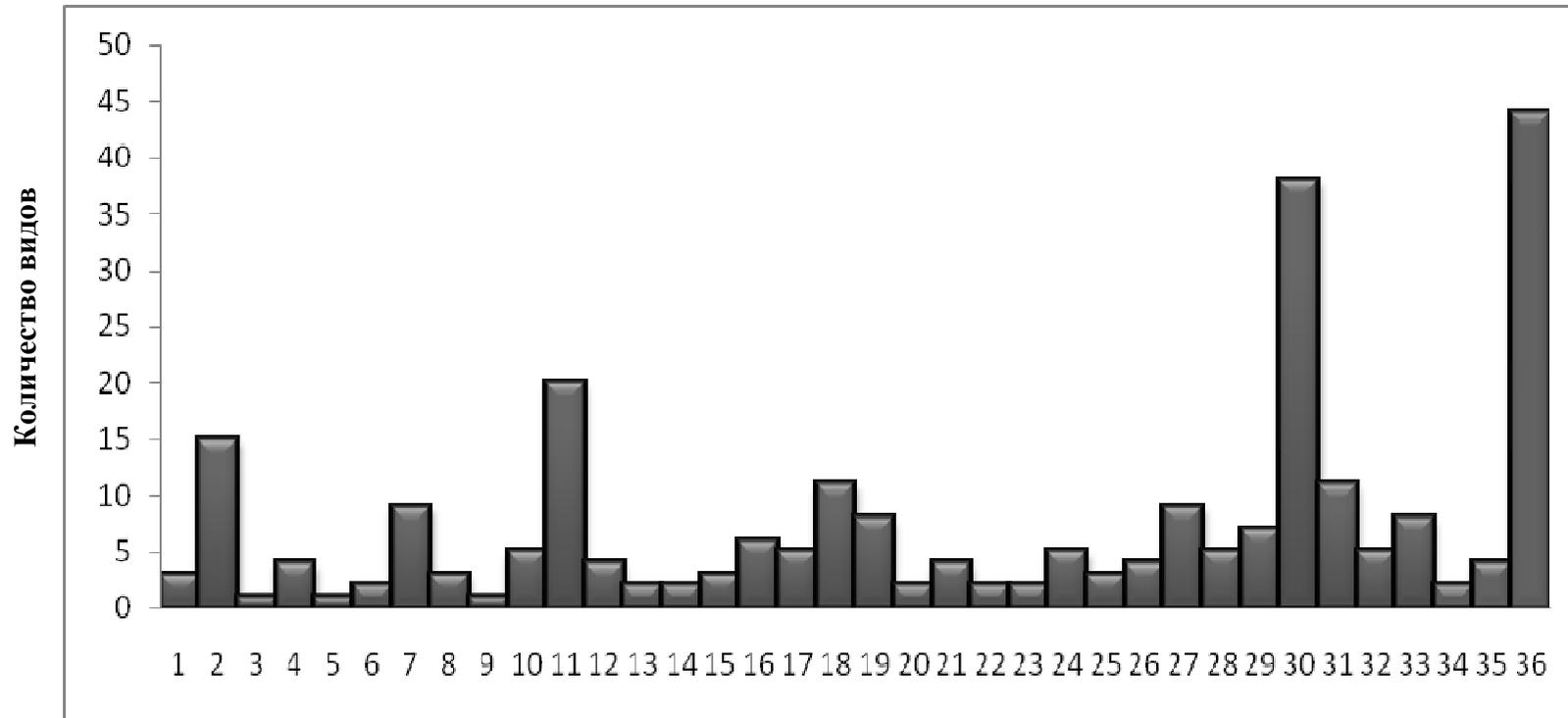


Рис. 10. Типы ареалов рода *Dolichopus* Палеарктики II–IV порядков:

- 1 – Транспалеарктический полизонально-южносибирский; 2 – Трансевразийский температурный; 3 – Трансевразийский температурно-южносибирский; 4 – Трансевразийский бореальный; 5 – Трансевразийский суббореальный; 6 – Амфиевразийский неморальный; 7 – Широко западнопалеарктический; 8 – Широкий еврокавказский; 9 – Западноевропейско-кавказский; 10 – Широко европейский; 11 – Широко западноевропейский; 12 – Центральноевропейский; 13 – Европриатлантический; 14 – Европейско-средиземноморский; 15 – Средиземноморский; 16 – Кавказский; 17 – Широко западно-центральнопалеарктический; 18 – Евро-сибирско-центральноазиатский; 19 – Евро-казахстанский; 20 – Евро-ленский; 21 – Евро-байкальский; 22 – Евро-обский; 23 – Восточноевропейско-азиатский ареал; 24 – Средиземноморско-центральноазиатский; 25 – Сибирско-монгольский; 26 – Сибирско-казахско-монгольский; 27 – Южносибирский; 28 – Восточносибирский; 29 – Урало-сибирский; 30 – Центральноазиатский; 31 – Центрально-восточнопалеарктический температурный; 32 – Енисее-дальневосточный; 33 – Лено-дальневосточный; 34 – Алтае-дальневосточный; 35 – Байкало-дальневосточный; 36 – Восточнопалеарктические ареалы.

Таким образом, основу фауны рода *Dolichopus* Палеарктики составляют виды, имеющие следующие типы ареалов: центральнопалеарктические, западнопалеарктические, восточнопалеарктические и западно-центральнопалеарктические.

ВЫВОДЫ

1. К качественным признакам самок, имеющим таксономическое значение, относятся – цвет постокулярных ресничек, цвет среднеспинки, развитие и расположение акростихальных щетинок, наличие на проплеврах груди группы мелких волосков; окраска ног, которая может варьировать от черной до желтой; расположение и размеры темных пятен на бедрах; прозрачность или затемненность крыльев, наличие на них пятен, степень изогнутости жилки M_{1+2} , наличие рудимента M_2 , расположение жилок R_{4+5} и M_{1+2} у вершины крыла относительно друг друга, степень развития анальной лопасти и, связанного с ней, анального угла, цвет ресничек на закрыловых чешуйках.

2. К количественным признакам самок, имеющим таксономическое значение, относятся – ширина лица, соотношение высоты и длины третьего членика усиков; количество краевых волосков на щитке; хетотаксия ног; количество дорсоцентральных щетинок.

3. Описаны для науки ранее неизвестные самки 9 видов: *Dolichopus amurensis* Stackelberg, 1930; *Dolichopus angustipennis* Kertész, 1901; *Dolichopus grunini* Smirnov, 1948; *Dolichopus jacutensis* Stackelberg, 1929; *Dolichopus rezvorum* Stackelberg, 1930; *Dolichopus ringdahli* Stackelberg, 1929; *Dolichopus simius* Parent, 1927; *Dolichopus uniseta* Stackelberg, 1929; *Dolichopus varians* Smirnov, 1948. Даны их дифференциальные диагнозы, оригинальные рисунки и фотоснимки.

4. Составлена полная определительная таблица видов рода *Dolichopus* по самкам, содержащая 164 вида, из которых 63 вставлены впервые.

5. В результате зоогеографического анализа рода *Dolichopus* Палеарктики выделено 45 типов ареалов III и IV порядков, относящихся к 13 типам II порядка и трем типам ареалов I иерархического порядка: космополитические, голарктические и палеарктические.

6. Основу фауны рода *Dolichopus* Палеарктики составляют виды, имеющие следующие типы ареалов II порядка: центральнопалеарктические (23,6 %), западнопалеарктические (19,7 %), восточнопалеарктические (15,8 %) и западно-центральнопалеарктические (14 %).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Составленные нами определительные таблицы, включившие всех известных к настоящему времени самок видов рода *Dolichopus* Палеарктики, могут использоваться фаунистами и систематиками для точной диагностики видов в конкретных природных условиях, в том числе в агроэкосистемах.

Сведения о морфологии самок, систематике и распространении рода *Dolichopus* в Палеарктике необходимы для совершенствования таксономической системы семейства Dolichopodidae и филогенетического положения рода и его видовых групп.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации из перечня российских рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных для опубликования основных результатов диссертации

1. **Корнев, И.И.** Новые данные по систематике самок рода *Dolichopus* Latreille, 1796 (Diptera: Dolichopodidae) / И.И. Корнев, О.П. Негробов, О.О. Маслова // Кавказский энтомологический бюллетень. – 2011. – 7 (2). – С. 235–239.
2. **Корнев, И.И.** Новые данные по систематике самок рода *Dolichopus* Latreille, 1796 (Diptera: Dolichopodidae) / И.И. Корнев, О.П. Негробов // Кавказский энтомологический бюллетень. – 2012. – 8 (1). – С. 169–174.
3. **Корнев, И.И.** Определительная таблица самок палеарктических видов рода *Dolichopus* Latreille, 1796 (Diptera: Dolichopodidae) IV группы с описанием самки *Dolichopus grunini* Smirnov, 1948 / И.И. Корнев, О.П. Негробов // Кавказский энтомологический бюллетень. – 2012. – 8 (2). – С. 356–358.

Публикации в прочих журналах и сборниках материалов научных конференций

4. Негробов, О.П. Новые данные по фауне видов семейства Dolichopodidae (Diptera) Европейской части России / О.П. Негробов, **И.И. Корнев** // Актуальные вопросы современной энтомологии и экологии насекомых: материалы международной научной конференции, посвящённой памяти А.И. Фомичёва (Борисоглебск, 3–4 декабря 2009 г.). – Борисоглебск, 2010. – С. 79–81.
5. Негробов, О.П. Некоторые данные по фауне семейства долихоподид (Dolichopodidae, Diptera) Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника / О.П. Негробов, **И.И. Корнев**, О.В. Селиванова // Проблемы мониторинга природных процессов на особо охраняемых природных территориях: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Хопёрского государственного природного заповедника (пос. Варварино, Воронежская область, 20–23 сент. 2010 г.). – Воронеж: ВГПУ, 2010. – С. 484–487.
6. Маслова, О.О. Некоторые данные по фауне видов рода *Dolichopus* Latr. (Diptera, Dolichopodidae) Сибири и Дальнего Востока / О.О. Маслова, О.П. Негробов, **И.И. Корнев** // Современные проблемы энтомологии: материалы международного Восточно-Европейского энтомологического

симпозиума (Воронеж, 18–21 ноября 2011 г.). – Воронеж: ВГУ, 2011. – С. 90.

7. **Корнев, И.И.** К изучению полового диморфизма у представителей рода *Dolichopus* Latreille (Diptera, Dolichopodidae) / И.И. Корнев // Материалы XIV съезда Рус. энтомол. о-ва (Россия, Санкт-Петербург, 27 авг. – 1 сент. 2012 г.). – СПб., 2012. – С. 208.

8. Maslova, O.O. *Dolichopus rezvorum* Stackelberg, 1930: distribution and new records (Diptera, Dolichopodidae) / O.O. Maslova, O.P. Negrobov, **I.I. Kornev** // Int. J. Dipterol. Res. – 2012. – № 23 (3). – P. 155–156.

9. Negrobov, O.P. Key to the females of the Palaearctic species of the genus *Dolichopus* Latreille, 1796 (Dolichopodidae, Diptera). Part I / O.P. Negrobov, **I.I. Kornev**, O.V. Selivanova // Int. J. Dipterol. Res. – 2012. – № 23 (3). – P. 143–145.

10. Negrobov, O.P. Key to the females of the Palaearctic species of the genus *Dolichopus* Latreille, 1796 (Dolichopodidae, Diptera). Part II / O.P. Negrobov, **I.I. Kornev**, O.O. Maslova // Int. J. Dipterol. Res. – 2012. – № 23 (3). – P. 147–149.

11. **Корнев, И.И.** Новые данные по фауне и систематике *Dolichopus simius* Parent, 1927 (Dolichopodidae, Diptera) / И.И. Корнев, О.П. Негрбов, О.В. Селиванова // Амурский зоологический журнал. – 2013. – 5 (2). – С. 147–150.