

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЖИЛКОВАНИЯ КРЫЛЬЕВ ДОРОЖНОЙ ОСЫ
ANOPLIUS (ARACHNOPHROCTONUS) VIATICUS (LINNAEUS, 1758)
(HYMENOPTERA, POMPILIDAE)**

Р.Т.-о. Багиров

Томский государственный университет, г. Томск
E-mail: rbagirov@yandex.ru

По материалам из России проведена оценка морфометрических показателей крыльев дорожной осы *Anoplius (Arachnophroctonus) viaticus* (Linnaeus, 1758) по семи параметрам и оценена степень их изменчивости.

Виды рода *Anoplius* Dufour, 1834 (Hymenoptera: Pompilidae, Pompilinae) распространены всеветно. В фауне России насчитывается 15 видов из двух подродов, *Anoplius* Dufour, 1834 и *Arachnophroctonus* Howard, 1901 (Локтионов, Лелей, 2014). *Anoplius (Arachnophroctonus) viaticus* (Linnaeus, 1758) – широко-распространенный палеарктический вид, известный от Северной Африки до Японии (Wahis, 2013). Пропорциональные соотношения жилок, форма ячеек и самого крыла являются важными морфологическими показателями для многих видов дорожных ос, включая и род *Anoplius* (Шляхтенко и др., 2012). Настоящая работа посвящена изучению изменчивости переднего крыла *A. viaticus* на территории России.

Материалы и методы

В качестве объекта изучения выбран *A. viaticus*, широкораспространенный, наиболее обычный и многочисленный вид в роде *Anoplius* (Тобиас, 1978; Лелей, Локтионов, 2011; Локтионов, Лелей, 2014; Bagirov, 2014). Материалом для работы послужили фондовые коллекции Зоологического института РАН, Санкт-Петербург [ЗИН], Института систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск [ИСИЭЖ], Уральского федерального университета, Екатеринбург [УрФУ], Томского государственного университета, Томск [ТГУ] и сборы автора.

Исследованный материал разделен на 6 групп: 1) выборка из европейской части России (320 экз.), 2) Кавказа (80 экз.), 3) Урала (104 экз.), 4) Западной Сибири (244 экз.), 5) Восточной Сибири (208 экз.) и 6) Дальнего Востока России (100 экз.). Всего исследовано 1056 экземпляров (только самки). Хотя измерения проводились как на правом, так и левом крыле, в статье использованы промеры только правого крыла.

Морфометрические показатели переднего крыла оценивались по семи параметрам: отношение длины крыла к его ширине (рис. 1А), отношение длины птеростигмы к длине 1-го отрезка радиальной жилки (рис. 1С), отношение максимальной ширины основания 2-й радиомедиальной ячейки к ее высоте (рис. 1D), форма 3-й радиомедиальной ячейки (рис. 2), отношение длины 1-го и 2-го отрезков медиальной жилки (рис. 1Е), отношение длины 3-го и 4-го отрезков медиальной жилки; промеры в заднем крыле: расстояние между нервеллюсом и медиальной жилкой (рис. 1В).

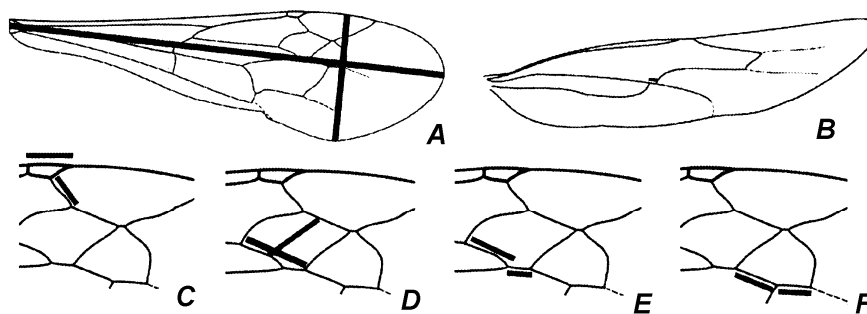


Рис. 1. Схемы промеров крыльев. Переднее крыло: А – L/H; С – Pt/r; D – 1RsL/1RsH; E – M₁/M₂; F – M₃/M₄; Заднее крыло: В – положение нервеллюса относительно медиальной жилки.

Промеры проводились с помощью микроскопа Stemmi 2000-C с использованием встроенного окуляр-микрометра при увеличении 20×. Расчеты флуктуирующей асимметрии проводились с использованием методики, разработанной для оценки пород медоносной пчелы (Радаев, Гелашвили, 2000). Для расчета ошибки средней и построения диаграмм использован пакет программ Microsoft Office. Фотографии крыльев обработаны в программе CorelDraw.

Результаты и обсуждение

На территории России у *Anoplius viaticus* выявлены три формы третьей радиомедиальной ячейки: широко трапециевидная (с широким верхним основанием, длинным, более 6 мкм, четвертым отрезком радиального сектора), узко трапециевидная (треугольная или с очень коротким четвертым отрезком

радиального сектора) и стебельчатая (рис. 2). Ниже для обозначения этих вариантов использованы следующие сокращения: ш – широко трапецевидная форма, у – узкая трапецевидная или треугольная, стемб – стебельчатая форма.

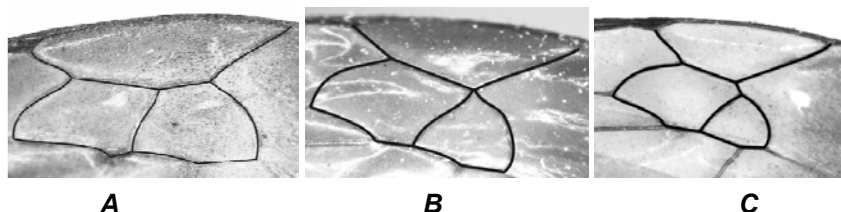


Рис. 2. Формы 3-й радиомедиальной ячейки переднего крыла *Anoplius viaticus*. А – широкая; В – узкая; С – стебельчатая.

Все три формы встречаются в выборках из всех исследованных регионов России, однако их процентные соотношения различны (рис. 3). В выборке из Европейской части 52% изученных особей имеют широко трапецевидную ячейку, 39% особей узко трапецевидную и 9% – стебельчатую.

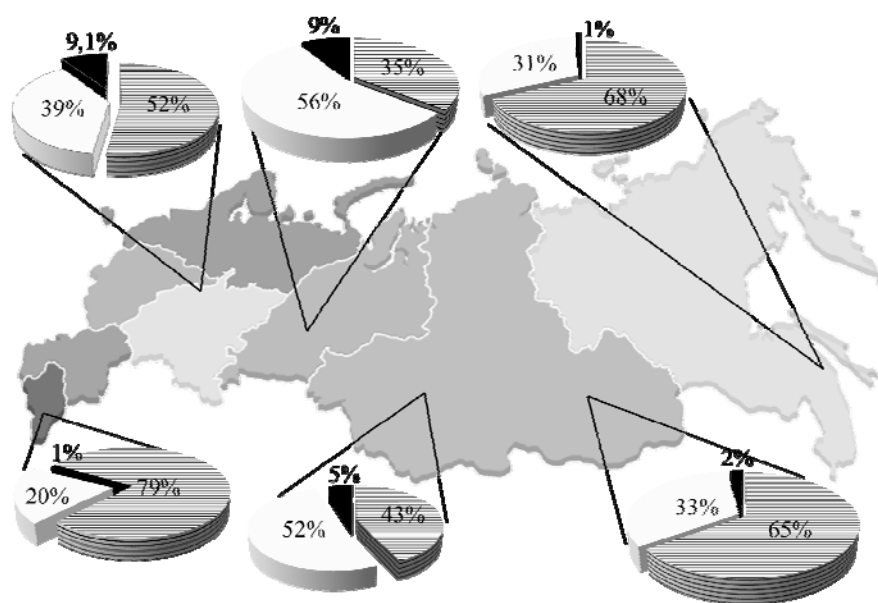


Рис. 3. Соотношение экземпляров *Anoplius viaticus* с разной формой третьей радиомедиальной ячейки крыла по регионам России. □ – особи с узкой ячейкой, ▨ – особи с широкой ячейкой, ■ – особи со стебельчатой ячейкой.

На Кавказе доля особей с широкой ячейкой достигает 79%, тогда как на долю особей с узкой и стебельчатую ячейкой приходится, соответственно, 20% и 1%.

Напротив, на Урале возрастает доля особей с узкой ячейкой (56%) и стебельчатой (9%), а доля особей с широкой ячейкой снижается до 35%. Аналогично меняется соотношение форм и в Западной Сибири (43% особей с широкой ячейкой, 52% с узкой и 5% со стебельчатой).

В выборках из Восточной Сибири и Дальнего Востока России доля особей с широкой ячейкой вновь возрастает, 65% и 68% особей, соответственно, с широкой ячейкой, 33% и 31% с узкой, 2% и 1% особей со стебельчатой ячейкой.

Отношение длины крыла к его ширине изменяются в пределах от 3,1 до 5,48. Максимальное значение (5,48) отмечено для экземпляров с узкой третьей радиомедиальной ячейкой в Западной Сибири, а минимальное (3,1) – для особей с узкой ячейкой из Европейской части России и Кавказа (рис. 4).

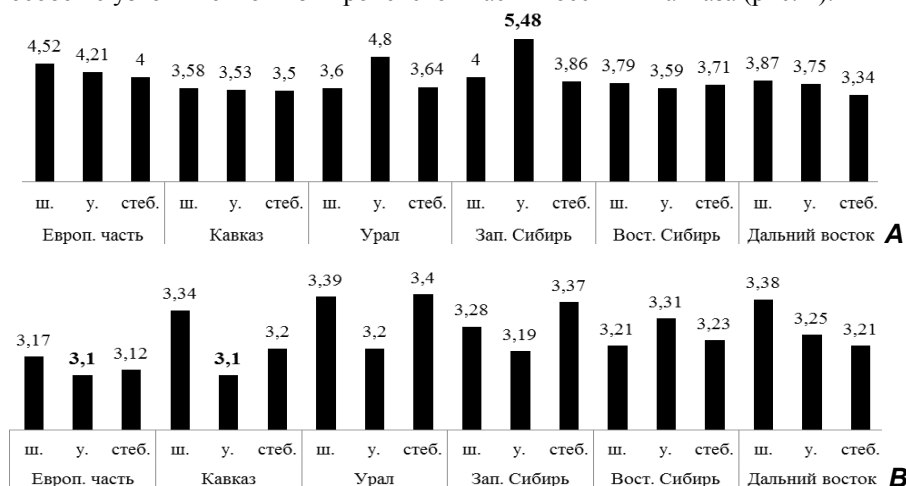


Рис. 4. Отношение длины крыла к его ширине у *Anoplus viaticus* из разных регионов России. A – максимальные значения, B – минимальные значения.

Отношение длины птеростигмы к длине первого отрезка радиальной жилки колеблется в пределах от 1,77 (короткая и узкая птеростигма) до 0,7 (длинная и широкая птеростигма) (рис. 5).

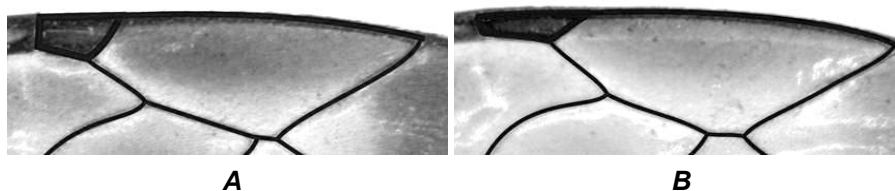


Рис. 5. Птеростигма *Anoplus viaticus*. A – короткая и узкая, B – длинная и широкая.

В выборке с Дальнего Востока отмечена самая короткая и широкая птеростигма. В Европейской части и на Кавказе выявлены экземпляры с самой узкой и длинной птеростигмой (рис. 6).

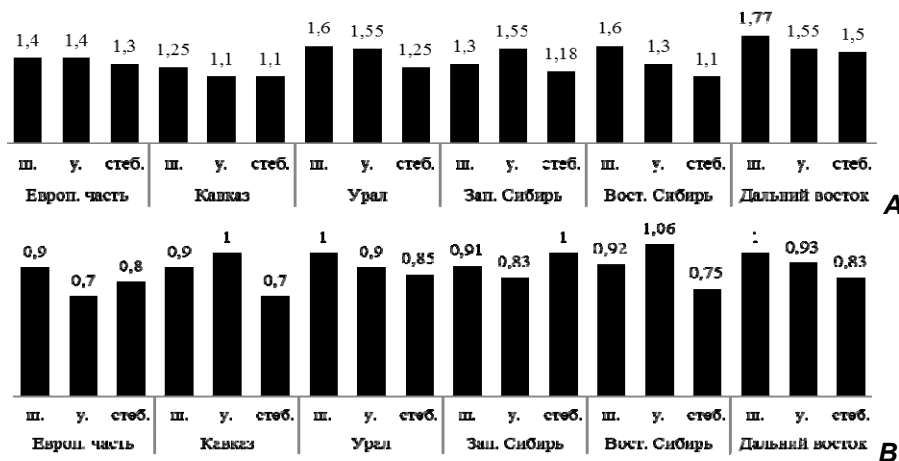


Рис. 6. Отношение длины птеростигмы к длине первого отрезка радиальной жилки у *Anoplus viaticus* из разных регионов России. А – максимальные значения, В – минимальные значения.

Все разнообразие форм 2-й радиомедиальной ячейки разделено на 3 группы (рис. 7): узкую вытянутую вверх (соответствующее минимальному значению отношения = 0,52), более-менее квадратную (отношение близко к 1) и низкую широкую (максимальное значение отношения = 1,83).

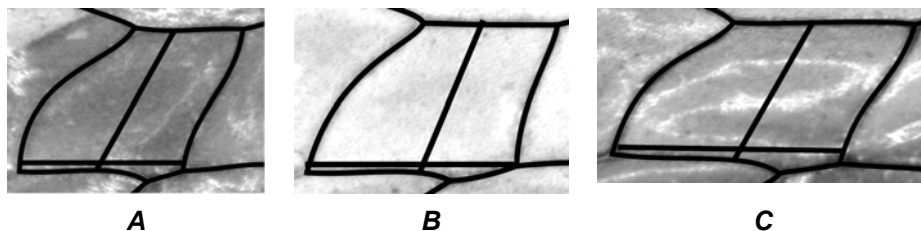


Рис. 7. Варианты изменения формы и пропорционального отношения второй радиомедиальной ячейки у *Anoplus viaticus*. А – отношение = 0,52; В – отношение близко к 1; С – отношение = 1,83.

Самая широкая и низкая ячейка характерна для экземпляров из Западной Сибири, а самая узкая и вытянутая – для Европейской части. В среднем же значения этого параметра колеблется в пределах от 1 до 1,5 (рис. 8)

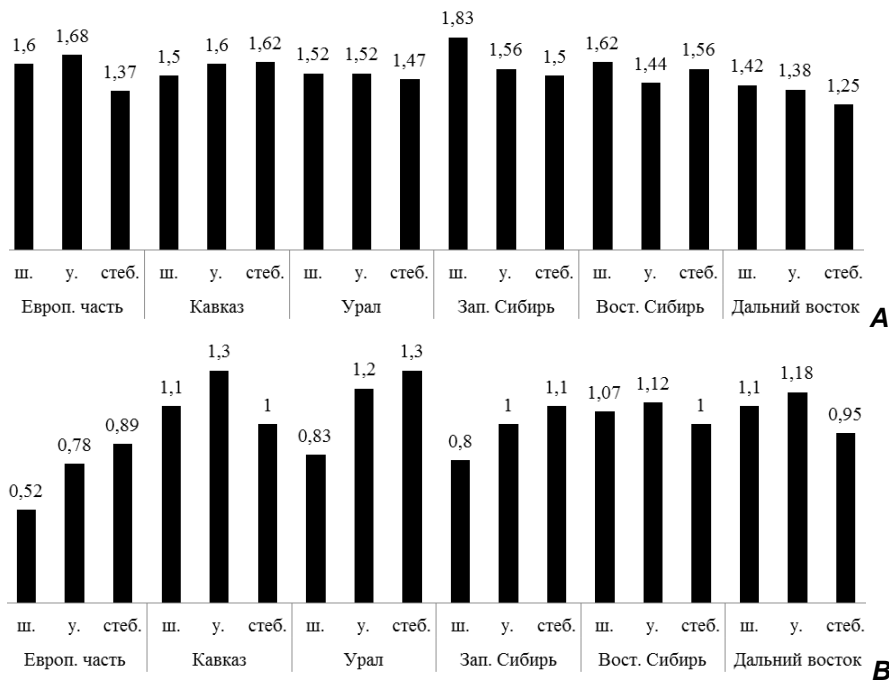


Рис. 8. Отношение высоты второй радиомедиальной ячейки к её ширине у *Anoplus viaticus* из разных регионов России. *A* – максимальные значения, *B* – минимальные значения.

Измерение отношений длин 1-го и 2-го отрезков медиальной жилки показало различия между минимальным и максимальным значениями почти в 4 раза (рис. 9).

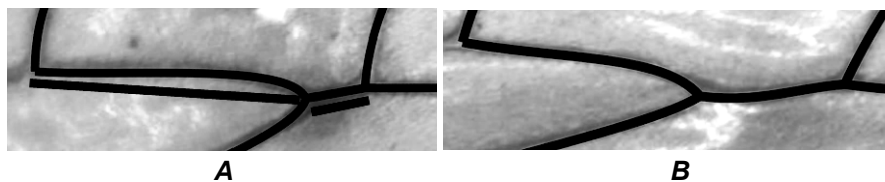


Рис. 9. Варианты изменения пропорционального отношения 1-го и 2-го отрезков медиальной жилки у *Anoplus viaticus*. *A* – отношение = 5,5; *B* – отношение = 1,4.

Самый высокий показатель отношения длин 1-го и 2-го отрезков медиальной жилки выявлен в сборах с территории Западной Сибири и составляет 5,5, т.е. первая возвратная жилка сливается с медиальной ближе ко второму отрезку радиального сектора. Минимальный показатель отношения длин характерен для Европейской части России и составляет 1,4, т.е. первая

возвратная жилка сливается с медиальной ближе ко второму отрезку радиального сектора. В среднем же этот признак изменяется в пределах от 1,5 до 3,5 (рис. 10).

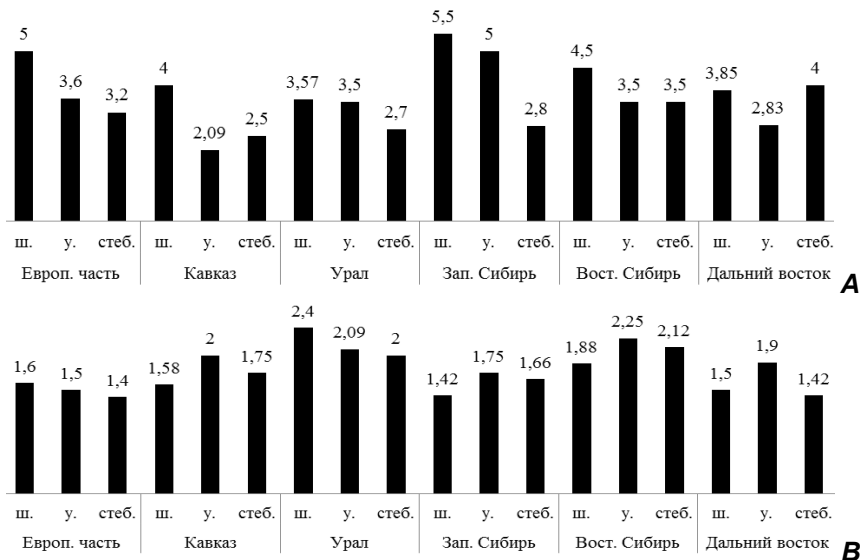


Рис. 10. Отношение 1-го и 2-го отрезков медиальной жилки крыла *Anoplus viaticus* из разных регионов России. *A* – максимальные значения, *B* – минимальные значения.

Максимальные и минимальные значения отношения длин 3-го и 4-го отрезков медиальной жилки также существенно различаются (рис. 11).

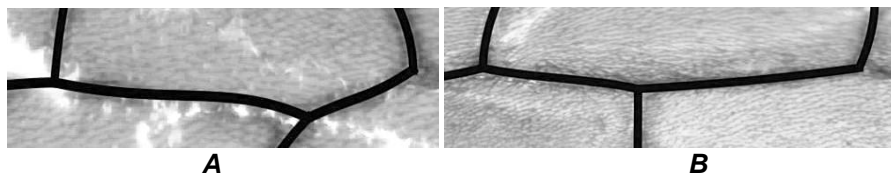


Рис. 11. Варианты изменения пропорционального отношения 3-го и 4-го отрезков медиальной жилки. *A* – отношение = 1,83, *B* – отношение = 0,63.

Самое высокое значение отношения длин 3-го и 4-го отрезков медиальной жилки (1,83) выявлено у экземпляров, собранных в Западной Сибири. Для них характерно слияние второй возвратной жилки с медиальной ближе к третьей радиомедиальной жилке. Минимальный показатель соотношения (0,63) отмечен у самок с Урала, что соответствует ближайшему ко второй радиомедиальной жилке расположению второй возвратной жилки. В среднем же этот признак варьирует в пределах от 0,9 до 1,3 (рис. 12).

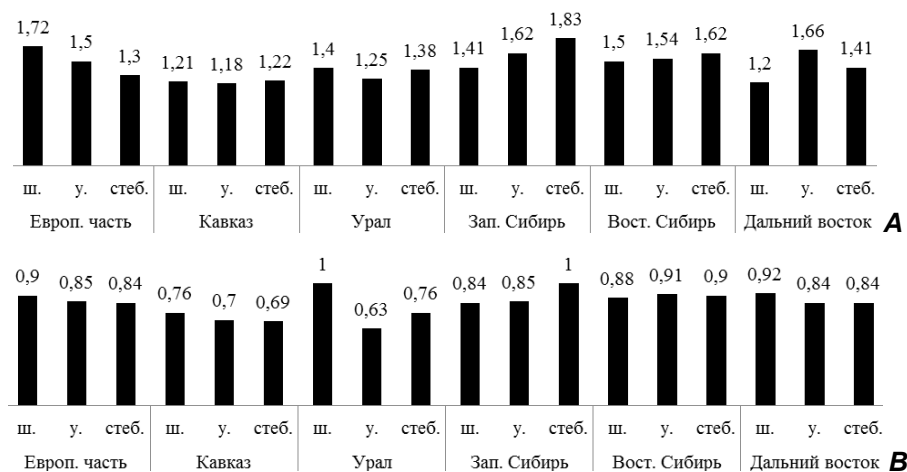


Рис. 12. Отношения 3-го и 4-го отрезков медиальной жилки крыла *Anoplus viaticus* из разных регионов России. *A* – максимальные значения, *B* – минимальные значения.

Было изучено отклонение места слияния нервеллюса и медиальной жилки (степень антерофуркальности). Максимальное расстояние отмечено в выборке с Урала (18 мкм); в выборках из других регионов России расстояние колеблется в пределах от 0 до 15 мкм (рис. 13).



Рис. 13. Положение места слияния нервеллюса и медиальной жилки заднего крыла *Anoplus viaticus*. *A* – интерстициальное положение нервеллюса; *B* – антерофуркальное положение нервеллюса (расстояние до медиальной жилки = 18 мкм).

В процессе изучения материала было выявлено несоответствие морфометрических показателей правого и левого крыла (асимметрия). Для изучения асимметрии крыла в пчеловодстве традиционно используют показатель флуктуирующей асимметрии (Радаев, Гелашвили, 2000). Расчет показателя асимметрии жилкования переднего крыла самок *A. viaticus* показал, что максимальный процент асимметричных особей приходится на ос, собранных с территории Кавказа и обладающих широко трапецевидной формой третьей радиомедиальной ячейки (3,6% от изученной выборки). Показатель асимметрии равный 3,3% был отмечен у экземпляров из Европейской части России с узкой

(треугольной) формой третьей радиомедиальной ячейки. У собранных на территории Западной Сибири ос со стебельчатой формой третьей радиомедиальной ячейки показатель асимметрии переднего крыла составил 3% (рис. 14).

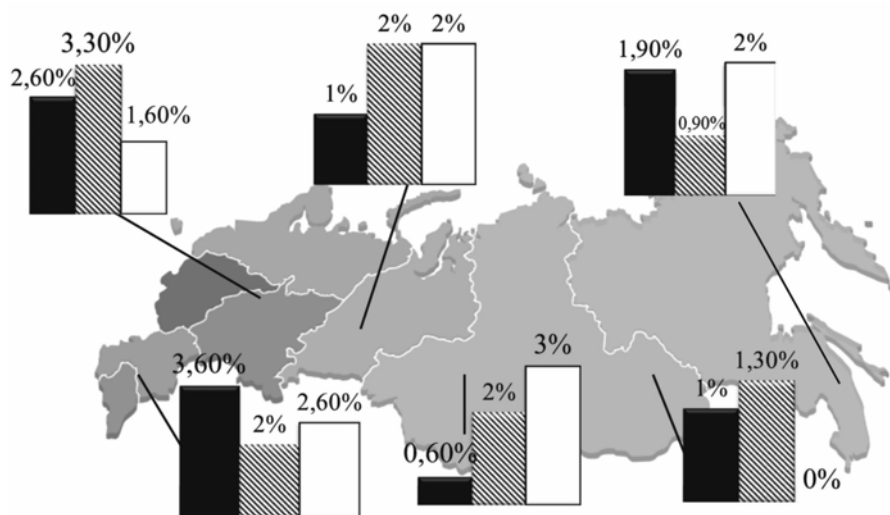


Рис. 14. Показатель асимметрии переднего крыла у особей *Anoplus viaticus* с разной формой третьей радиомедиальной ячейки крыла (по регионам России). □ – особи со стебельчатой ячейкой; ▨ – особи с узкой ячейкой; ■ – особи с широкой ячейкой.

Средние показатели асимметрии крыла для всей совокупности локальных выборок показывают самый высокий уровень асимметрии крыльев на Кавказе и в Европейской части России (2,7 и 2,5 % соответственно) (рис. 15).

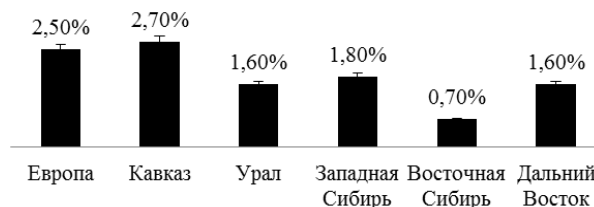


Рис. 15. Средние показатели асимметрии переднего крыла по регионам России.

Минимальный показатель асимметрии крыла обнаружен у ос из Восточной Сибири (0,7%). В выборках с территориями Урала, Дальнего Востока России и Западной Сибири показатели асимметрии приблизительно одинаковы (1,6 %, 1,6 % и 1,8 % соответственно).

Заключение

У *Anoplius viaticus* достоверных корреляций изученных морфометрических показателей как между собой, так и между выборками из разных регионов России не выявлено. Это свидетельствует о том, что в России *A. viaticus* характеризуется широкой изменчивостью жилкования переднего крыла. Более того, это заставляет с известной осторожностью относиться к использованию жилкования крыла в качестве диагностического признака у видов рода *Anoplius*.

ЛИТЕРАТУРА

- Лелей А.С., Локтионов В.М. 2012.** Надсем. Pompiloidea. *Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России*. Т. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 407–415. [Lelei A.S., Loktionov V.M. 2012. Superfamily Pompiloidea. In: *Annotated catalogue of the insects of Russian Far East*. Vol. 1. Vladivostok: Dalnauka. P. 407–415.]
- Локтионов В.М., Лелей А.С. 2014.** Дорожные осы (Hymenoptera: Pompiloidea) Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука. 471 с. [Loktionov V.M., Lelei A.S. 2014. *Spider wasps (Hymenoptera: Pompiloidea) of the Russian Far East*. Vladivostok: Dalnauka. 471 p.]
- Радаев А.А., Гелашвили Д.Б. 2000.** Оценка стабильности развития пчелиной семьи. *Пчеловодство*, 4: 20–21. [Radaev A.A., Gelashvili D.B. 2000. Evaluation of the stability of the bee colony. *Pchelovodstvo*, 4: 20–21.]
- Тобias В.И. 1978.** Надсем. Pompiloidea. *Определитель насекомых европейской части СССР*. Т. III. Ч. I. Ленинград: Наука. С. 83–147. [Tobias V.I. 1978. Superfamily Pompiloidea. *Opredelitel nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR*. Vol. 3. Pt. I. Leningrad: Nauka. P. 83–147.]
- Шляхтенок А.С., Лелей А.С., Локтионов В.М. 2012.** Обзор рода *Anoplius* Dufour, 1834 (Hymenoptera: Pompiloidea) фауны Европы. *Евразийский энтомологический журнал*, 11(5): 449–464. [Shlyakhtenok A.S., Lelei A.S., Loktionov V.M. 2012. A review of the genus *Anoplius* Dufour, 1834 (Hymenoptera: Pompiloidea) of European fauna. *Euroasian Entomological Journal*, 11(5): 449–464.]
- Baghirov R.T-o. 2014.** New data on the spider wasps (Hymenoptera, Pompiloidea) from the Western Siberia. *Far Eastern Entomologist*, 279: 1–10.
- Wahis R. 2013.** Fauna Europaea: Hymenoptera, Pompilidae. *Fauna Europaea version 2.6.2*. <http://www.faunaeur.org> (accessed 1 March 2015).

VARIABILITY OF THE WING VENATION OF *ANOPLIUS* (*ARACHNOPHROCTONUS*) *VIATICUS* (LINNAEUS, 1758) (HYMENOPTERA, POMPILIDAE)

R.T-o. Baghirov

Tomsk State University, Tomsk, Russia

Seven morphometric indexes of wings of spider wasp *Anoplius (Arachnophroctonus) viaticus* (Linnaeus, 1758) are calculated and the degree of variability is evaluated based on the material from Russia.