

## БИОИНДИКАЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА БАРНАУЛА ПО ХАРАКТЕРУ МЕЛАНИЗИРОВАННОГО РИСУНКА ПЕРЕДНЕСПИНКИ КЛОПА-СОЛДАТИКА

Нефедьев П.С., Зубченко А.В.

*Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия, Email: p.nefediev@mail.ru*

Впервые проведена биоиндикационная оценка состояния окружающей среды в г. Барнауле по характеру меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758)). Составлен каталог фенотипических вариаций меланизированного рисунка переднеспинки. По результатам проведенного исследования состояние городской среды Барнаула может быть отнесено к третьему классу качества, что свидетельствует о сильном антропогенном влиянии и наличии прямой корреляции между увеличением отклонений в ходе формирования меланизированного рисунка переднеспинки красноклопа бескрылого и интенсивностью загрязнения среды автотранспортом.

*Ключевые слова:* биоиндикация, клоп-солдатик, красноклоп бескрылый, *Pyrrhocoris apterus*, переднеспинка, окружающая среда, загрязнение, Алтайский край.

## BIOINDICATION OF THE ENVIRONMENT IN THE CITY OF BARNAUL USING PRONOTUM MELANIZED PATTERN OF RED SOLDIER BUG

Nefediev P.S., Zubchenko A.V.

*Altai State University, Barnaul, Russia, Email: p.nefediev@mail.ru*

Bioindicative assessment of the environment using the character of pronotum melanized pattern of red soldier bug (*Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758)) has been conducted in the city of Barnaul for the first time. A catalogue of phenotypic variations of pronotum melanized pattern has been compiled. According to the results of the study the urban environment in the city Barnaul can be assigned to the third quality class, indicating a strong anthropogenic influence, and there is a direct correlation between the increase of the deviations during the formation of pronotum melanized pattern of firebug, and intensity of environmental pollution by motor transport.

*Key words:* bioindication, red soldier bug, firebug, *Pyrrhocoris apterus*, pronotum, environment, pollution, Altai Province.

### Следует цитировать / Citation:

Нефедьев П.С., Зубченко А.В. (2016). Биоиндикация окружающей среды города Барнаула по характеру меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (2), 25–45.

Nefediev P.S., Zubchenko A.V. (2016). Bioindication of the environment in the city of Barnaul using pronotum melanized pattern of red soldier bug. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (2), 25–45.

**Поступило в редакцию / Submitted:** 21.03.2016

**Принято к публикации / Accepted:** 18.05.2016

**crossref** <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v2i2.1313>

© Нефедьев, Зубченко, 2016

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License

### ВВЕДЕНИЕ

В связи с возрастающим естественным и антропогенным воздействием на природные комплексы важнейшей задачей современных экологических исследований становится разработка фундаментальных основ методов контроля за ответными реакциями живых организмов на динамические процессы в экосистемах в условиях прогрессивно увеличивающегося антропогенного воздействия. Среди многочисленных современных методов оценки влияния антропогенных факторов на различные биологические и геологические объекты в последнее время признание и все большее распространение получают экспресс-методы биоиндикации качества окружающей среды, основанные на получении объективных данных о комплексном воздействии экологических факторов на основе использования биоиндикаторных свойств определенных видов (Батлуцкая, 2004).

В системе экологического мониторинга результаты биологической индикации при правильной ее организации, дают возможность выбора методов проведения последующих химических, токсикологических биохимических и других анализов. В отличие от лабораторных токсикологических

исследований методы оценки экологического состояния *in situ* ориентированы на изучение организмов в природных экосистемах.

По изменениям визуально выраженных морфофункциональных, экологических и этологических особенностей живых организмов можно быстро оценить уровень антропогенного пресса. Многочисленность популяций многих видов насекомых, быстрая смена их генераций, высокий темп протекания метаболических процессов обеспечивают высокую скорость ответных реакций на воздействие различных факторов среды, из которых в современных условиях наиболее существенными являются антропогенные.

По данным И.В. Батлуцкой (2005) анализ биоиндикационной ценности различных видов насекомых по шести критериям сравнения показал, что наиболее соответствует требованиям к модельным объектам биоиндикации наземных экосистем клоп-солдатик, или красноклоп бескрылый (*Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758)).

Стабильность существования природных популяций клопа-солдатика является показателем способности организма развиваться в процессе взаимодействия онтогенеза отдельных особей с комплексом факторов популяционного гомеостаза без каких-либо отклонений от условной нормы и ошибок, выражающихся в нарушении билатеральной симметрии элементов меланизированного рисунка покрова. Появление асимметрии меланизированного рисунка может свидетельствовать о нарушении эмбриональных и постнатальных процессов, происходящих в организме клопа-солдатика. В совокупности это дает возможность интегральной оценки уровня воздействия на организм комплекса факторов, включая и антропогенный.

В нашей стране работы по определению уровня антропогенного воздействия с использованием красноклопа бескрылого в качестве индикаторного вида проводились, главным образом, в Белгородской области (Батлуцкая, 2000, 2003а, 2003б, 2004, 2005; Батлуцкая, Болховитина, 2009; Батлуцкая, Гончарова, 2001, 2003; Батлуцкая и др., 2008, 2009, 2010а, 2010б, 2011; Болховитина, Батлуцкая, 2012; Болховитина и др., 2009; Гончарова, Батлуцкая, 1999, 2001, 2002; Маканина, 2011; Хорольская, 2006; Хорольская, Батлуцкая, 2008, 2011; Хорольская и др., 2006а, 2006б; Шляхтин, Батлуцкая, 1997; Шляхтин и др., 2001). Биоиндикационная оценка состояния окружающей среды в г. Барнауле по характеру меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика до настоящего времени не проводилась.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Город Барнаул Алтайского края расположен в лесостепной зоне Западно-Сибирской равнины на северо-востоке Приобского плато в верхнем течении реки Оби на ее левом берегу в месте впадения реки Барнаулки в Обь. С севера и востока Барнаул огибает русло Оби, на юго-западе – ленточный бор (Барнаул, 2006).

На территории города Барнаула были исследованы пять участков, отличающихся удалением от автодорог и интенсивностью движения автотранспорта (Рис. 1):

Участок 1. Сквер на ул. Аванесова располагается в нагорной части г. Барнаула. Сбор материала производился между остановками общественного транспорта «Нагорный парк» и «Аллея ветеранов» в непосредственной близости от активно используемой проезжей части (15-30 м). Древесный ярус здесь представлен следующими деревьями: липа сердцевидная, клен американский, тополь черный, тополь пирамидальный, береза бородавчатая и др. Кустарниковый ярус представлен вязом узколиственным, вязом широколиственным, сиренью и др. Травяной ярус представлен газоном, разнотравьем и сорными травами.

Участок 2. Лесополоса около международного аэропорта г. Барнаула им. Германа Титова расположена в 17 км к западу от центра города Барнаула вдоль Павловского тракта. В непосредственной близости от места сбора проходит активно используемая автодорога (25-50 м). Древесный ярус здесь представлен кленом американским, тополем черным и березой бородавчатой. Кустарниковый ярус представлен порослью клена американского, караганой древовидной и др. Травяной ярус представлен злаковыми, разнотравьем и сорными травами.

Участок 3. Кустарниковые насаждения на ул. Молодежной около библиотеки им. В.А. Шишкова расположены в самом центре города. Место сбора расположено на небольшом удалении от ул. Молодежная (70-100 м), активность движения автотранспорта на данном участке улицы невелика. Древесный ярус здесь представлен березой бородавчатой, тополем черным и пирамидальным, елью сибирской, рябиной, лиственницей сибирской, ивой и яблоней. Кустарниковый ярус представлен сиренью венгерской и обыкновенной, снежноягодником белым и другими декоративными кустарниками. Травяной ярус представлен газоном, разнотравьем и сорными травами.

Участок 4. Речной вокзал расположен на берегу реки Оби рядом с устьем Барнаулки в Центральном районе города. В непосредственной близости от места сбора проходит автодорога (25-40 м) со слабой интенсивностью транспортного потока, в 100 м находится конечная остановка

пассажирского транспорта. Древесный ярус здесь представлен единичными деревьями различных видов: липа сердцевидная, клен американский, сосна обыкновенная, береза бородавчатая, лиственница сибирская. Кустарниковый ярус представлен чаще сиренью венгерской и единично малиной обыкновенной и снежноягодником белым. Травяной ярус представлен газоном, злаковыми, разнотравьем и сорными травами.

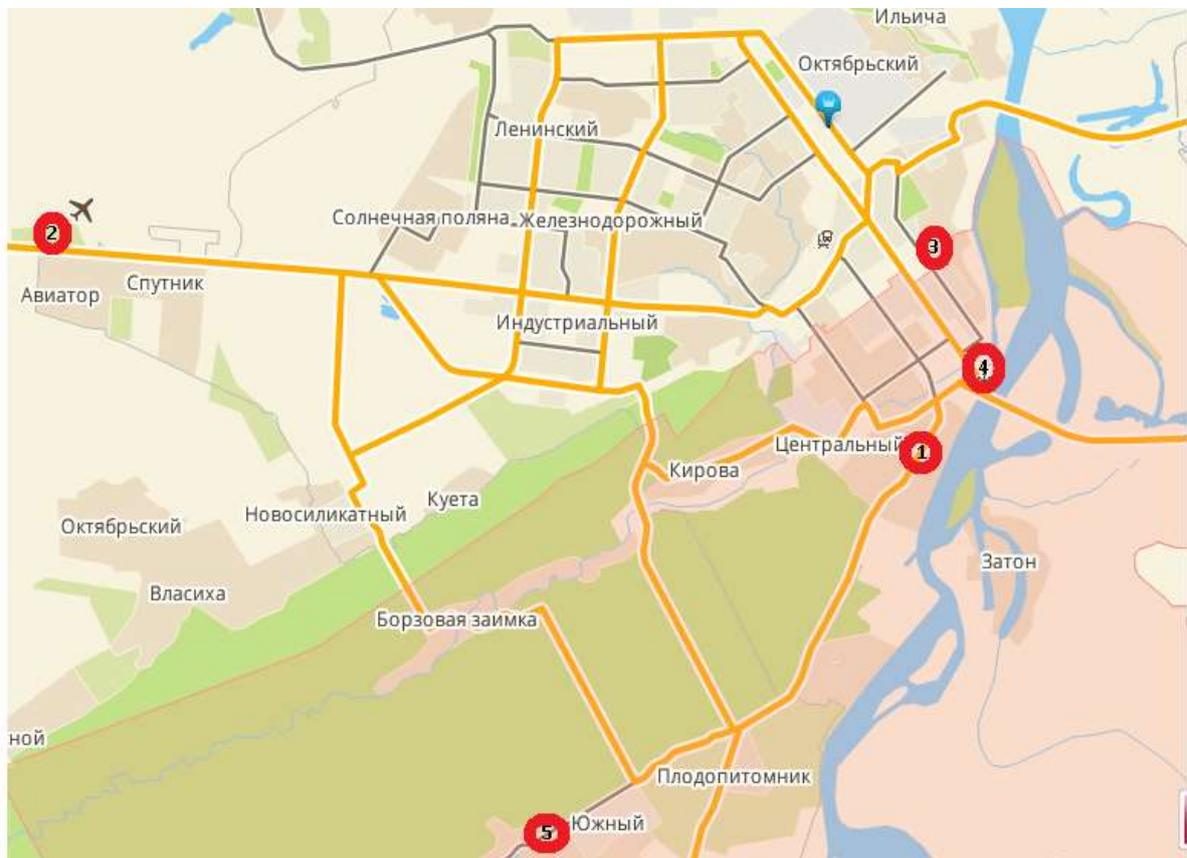


Рис. 1. Карта-схема г. Барнаула с обозначением точек сбора материала

Условные обозначения: 1 - Участок 1. Сквер на ул. Аванесова; 2 - Участок 2. Лесополоса около аэропорта; 3 – Участок 3. Кустарниковые насаждения на ул. Молодежная; 4 – Участок 4. Кустарниковые насаждения около Речного вокзала; 5 – Участок 5. Сквер в пос. Южный.

**Участок 5. Сквер в поселке Южный на проспекте Дзержинского** расположен в Центральном районе г. Барнаула. Место сбора выбрано на небольшом удалении от автотрассы (70 м), активность движения на данном участке дороги высока только в утренние и вечерние часы. Древесный ярус представлен следующими видами: лиственница сибирская, липа сердцевидная, клен американский, сосна обыкновенная, береза бородавчатая. Кустарниковый ярус представлен сиренью венгерской и обыкновенной, снежноягодником белым, вязом узколистным и широколистным. Травяной ярус представлен газоном, злаковыми, разнотравьем и сорными травами.

В основу работы положена коллекция клопов-солдатиков, собранная вторым автором летом 2014 года методом ручного сбора. Клопы были высушены на ватных матрасиках и размещены в коллекционные коробки. Всего было собрано и проанализировано 1935 половозрелых особей, обитающих в различных локалитетах (Табл. 1).

Таблица 1. Характеристики популяционного материала

№ участка	Место сбора	Объем выборки, экз.
1	сквер на ул. Аванесова	489
2	лесополоса около аэропорта	379
3	кустарниковые насаждения на ул. Молодежная	537
4	кустарниковые насаждения около Речного вокзала	183
5	сквер в пос. Южный	347
<b>ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ</b>		<b>1935</b>

Способ биоиндикации включает извлечение из изучаемой среды всех возможных видов популяций половозрелых клопов-солдатиков, определение частоты встречаемости в каждой популяции, извлеченной из изучаемой среды, вариаций меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика (Рис. 2). В случае установления частоты встречаемости вариации П1 не менее 70% изучаемую среду относят к первому классу качества со слабым антропогенным влиянием; в случае установления частоты встречаемости вариации П1 от 40 до 70% изучаемую среду относят ко второму классу качества со средним антропогенным влиянием; в случае установления частоты встречаемости вариации П1 не более 40% изучаемую среду относят к третьему классу качества с сильным антропогенным влиянием. Способ может быть использован как экспресс-метод при разовом обследовании и для проведения мониторинга сред и характеризуется простотой и кратковременностью выборки популяций биоиндикаторов (Батлуцкая, 2003а).

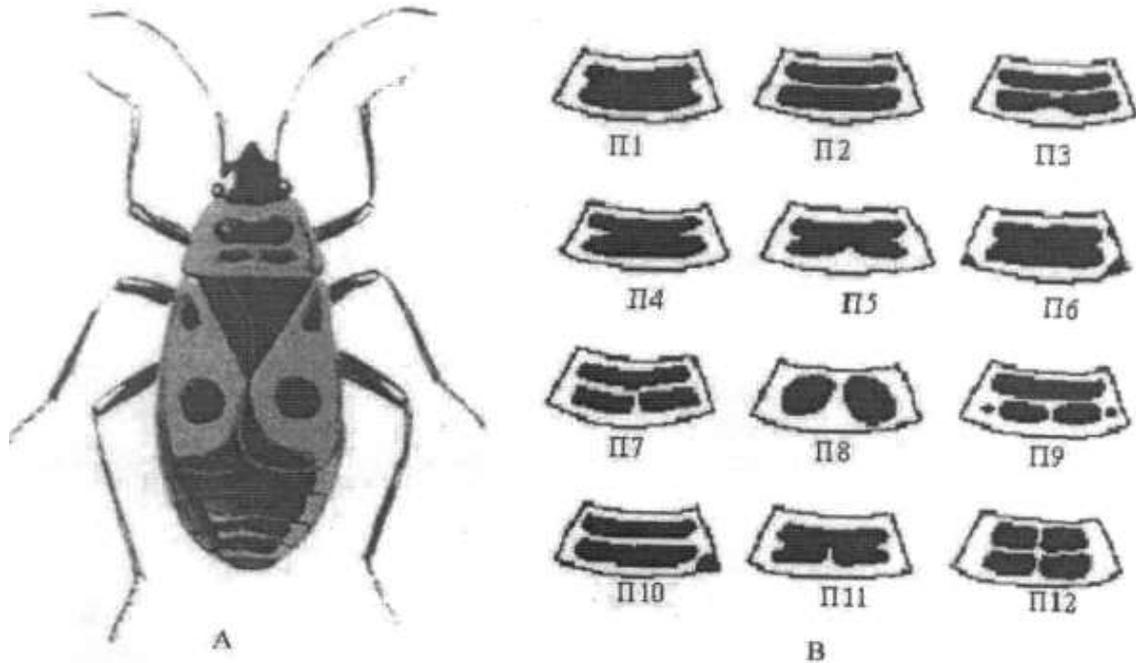


Рис. 2. Варианты меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика (по Батлуцкой, 2003а)

Для анализа флуктуирующей асимметрии на внутрииндивидуальном уровне нужно определить несходство меланизированного рисунка на левой и правой частях переднеспинки конкретной особи *P. apterus*. В результате для каждой особи выделить элементы, имеющие асимметрию меланизированного рисунка (Батлуцкая и др., 2009). Интегральным показателем стабильности развития популяции клопа-солдатика возможно считать среднюю асимметричного проявления элементов меланизированного рисунка покрова (Хорольская, 2006). Таким способом может быть получена информация о степени нарушенности экосистем в результате влияния антропогенного фактора на природные сообщества. Уровень антропогенного воздействия определяют по показателю средней частоты (ЧА) асимметричного проявления элементов меланизированного рисунка покрова *P. apterus* по формуле:

$$ЧА = \frac{\sum Xi}{n},$$

где

$Xi$  – число асимметричных особей в выборке,

$n$  – число особей в выборке.

По полученным значениям частоты асимметрии исследуемую среду обитания популяции *P. apterus* относят к одной из пяти групп в зависимости от класса качества (Табл. 2).

Информация, получаемая при анализе уровня формирования признаков методом флуктуирующей асимметрии, отражает уровень стабильности индивидуального развития в целом. Такой подход применительно к *P. apterus* доступен в исполнении и значим в отношении получения информации о стабильности существования анализируемых популяций (Батлуцкая и др., 2009).

Для оценки сходства-различия исследованных участков г. Барнаула нами был применен метод кластерного анализа по количественным признакам и евклидово расстояние, при этом использовался метод ближнего соседа (Single Linkage) (Пузаченко, 2004) с использованием пакета Statistica 6.0.

Таблица 2. Балльная шкала оценки уровня антропогенного воздействия на экосистемы по частоте асимметрии меланизированного рисунка покрова *P. apterus* (по Батлуцкой и др., 2009)

Частота асимметрии	Балл	Характеристика стабильности развития популяции	Уровень антропогенного воздействия
<0,0500	1	Популяция находится в оптимальных условиях с высоким уровнем стабильности развития	условная норма
0,0501 – 0,1036	2	Популяция подвергается единичным кратковременным антропогенным стрессам, приводящим к незначительным обратимым нарушениям стабильности развития	слабый
0,1037 – 0,1572	3	Популяция подвергается повторяющимся кратковременным антропогенным стрессам, процессы нарушения стабильности развития значительны, но еще обратимы	средний
0,1573 – 0,2108	4	Популяция подвергается продолжительному антропогенному стрессу, процессы нарушения стабильности развития значительны	сильный
>0,2109	5	Нарушения стабильности развития достигают максимального уровня	критический

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основании генеральной совокупности популяционных сборов выделено 130 вариаций меланизированного рисунка переднеспинки, подробное описание которых представлено в каталоге (Прил.). Появление спектра изменчивости меланизированного рисунка клопа-солдатика обеспечивается популяционным гомеостазом в ответ на антропогенное воздействие. Меланизированный рисунок переднеспинки клопа-солдатика представлен верхней и нижней полосами. При изучении характера изменчивости рисунка переднеспинки, нижняя часть проявила себя более вариабельной.

В ходе исследований была выявлена вариация, имеющая наибольшее адаптационное значение и частота распространения которой, в исследуемой популяции может служить для определения качества среды. Согласно И.В. Батлуцкой (2003а) данная вариация имеет плотно прилегающие друг к другу верхнюю и нижнюю меланизированные полосы. В нашем случае таковой является вариация ПЗ9.

Из всего множества выявленных вариаций меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика наименьшее разнообразие отмечено на участке 4 (кустарниковые насаждения около Речного вокзала) – 38 вариаций, наибольшее разнообразие – на участке 1 (сквер на ул. Аванесова) – 76 вариаций (Табл. 3).

Вариация П4 является доминантной на всех исследованных участках, тогда как вариации П9 и П25 являются субдоминантными на 3 участках – в сквере на ул. Аванесова, лесополосе у аэропорта и кустарниковых насаждениях на ул. Молодежная; на отдельных участках также к числу субдоминирующим можно отнести вариации П2, П5, П7, П8 и П66.

На всех исследованных участках вариация, имеющая наибольшее адаптационное значение (ПЗ9), присутствует в очень ограниченном количестве – от 1,1 до 2,8 %. В связи с тем, что частота встречаемости вариации ПЗ9 составляет менее 40 %, изучаемую среду следует отнести к третьему классу качества с сильным антропогенным влиянием.

Характер флуктуирующей асимметрии меланизированного рисунка переднеспинки особей клопа-солдатика показал, что в выборке из сквера на ул. Аванесова (участок 1) асимметричными являются 11 вариаций, что составляет 25,2 % от общего числа особей. Частота асимметрии на данном участке составляет 0,2863. Необходимо отметить, что доминирующие по количеству особей вариации (П4 и П25) являются асимметричными. В выборке из лесополосы у аэропорта (участок 2) асимметричными оказались 16 вариаций, что составляет 32,5 % от общего числа особей. Частота асимметрии в данной выборке самая высокая среди исследованных участков и составляет 0,3324. В кустарниковых насаждениях на ул. Молодежной (участок 3) асимметричными являются 11 вариаций, что составляет 21,4 % от общего числа особей клопов-солдатиков выборки. Частота асимметрии на данном участке по

сравнению с другими самая низкая – 0,2104. В выборке из кустарниковых насаждений около Речного вокзала (участок 4) асимметричными оказались 7 вариаций, что составляет 21,9 % от общего числа особей; частота асимметрии составляет 0,3005. В сквере пос. Южный (участок 5) асимметричными являются 11 вариаций, что составляет 24,3 % от общего числа особей; частота асимметрии – 0,2450.

Таблица 3. Характеристика исследованного материала

№ участка	Местоположение участка	Количество вариаций рисунка переднеспинки	Доминирующие варианты переднеспинки	Частота встречаемости эталонной вариации (ПЗ9), %
1	сквер на ул. Аванесова	76	П4, П25, П9	2,0
2	лесополоса около аэропорта	62	П4, П25, П9	2,4
3	кустарниковые насаждения на ул. Молодежная	52	П4, П9, П25, П8	2,8
4	кустарниковые насаждения около Речного вокзала	38	П4, П7, П66	1,1
5	сквер в пос. Южный	57	П4, П2, П5	1,2
<b>ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ</b>		<b>130</b>	<b>П4</b>	<b>2,1</b>

Анализ флуктуирующей асимметрии генеральной совокупности особей выявил асимметрию у 35 вариаций меланизированного рисунка переднеспинки красноклопа, что составляет 24,3 % от общего числа особей. Доминирующие по количеству особей вариации, за исключением П4 и П25, являются симметричными. Частота асимметрии в генеральной совокупности составляет 0,2615. Таким образом, экологическое состояние окружающей среды в Барнауле анализу по флуктуирующей асимметрии меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика соответствует 5 баллам (участки 1, 2, 3 и 5) и может быть оценено как критическое (Табл. 4).

Таблица 4. Состояние окружающей среды в г. Барнаул по флуктуирующей асимметрии меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика

№ участка	Местоположение участка	Значение частоты асимметрии	Балл	Уровень антропогенного воздействия
1	сквер на ул. Аванесова	0,2863	5	критический
2	лесополоса около аэропорта	0,3324	5	критический
3	кустарниковые насаждения на ул. Молодежная	0,2104	4	сильный
4	кустарниковые насаждения около Речного вокзала	0,3005	5	критический
5	сквер в пос. Южный	0,2450	5	критический
<b>ГЕНЕРАЛЬНАЯ СОВОКУПНОСТЬ</b>		<b>0,2615</b>	<b>5</b>	<b>критический</b>

Кластерный анализ сходства исследованных участков по соотношению вариаций меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика показал, что участок 3 (кустарниковые насаждения на ул. Молодежной) и участок 5 (сквер в пос. Южном) являются наиболее сходными и объединены в один кластер (Рис. 3). Объединение данных участков в один кластер объясняется, по всей видимости, тем, что они характеризуются сходными воздействиями среды на популяции индикаторного вида, располагаясь на максимальном удалении от активно используемых дорог (70-100 м).

К первому кластеру, объединившему участки пос. Южного и ул. Молодежной, с дистанцией 0,8 примыкает третий участок исследования – Речной вокзал. Он расположен на умеренном удалении от транспортных путей (25-40 м), однако интенсивность движения здесь не велика. Еще меньшее сходство прослеживается между уже рассмотренными участками и участком 2 (лесополоса около аэропорта) и участком 1 (сквер на ул. Аванесова) – последний наиболее сильно отличается от всех остальных. Такое удаление последнего участка в анализе от остальных можно, по всей видимости, связать с максимальной близостью активно используемых автомобильных дорог. Так, ул. Аванесова является

практически единственным выездом из города в юго-западном направлении Алтайского края, где интенсивность движения автотранспорта крайне высока, и что не может не отразиться на экологической ситуации в этом районе.

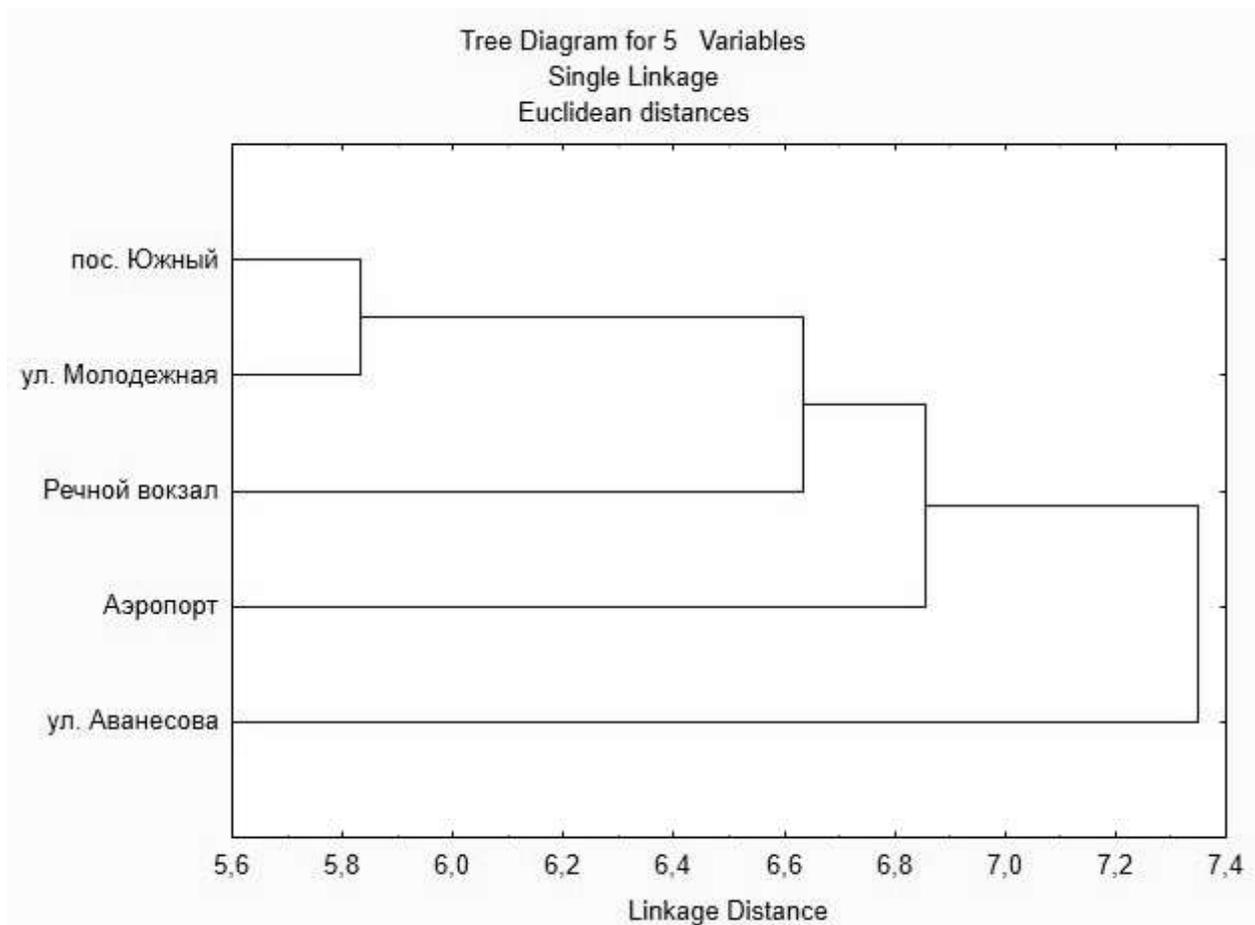


Рис. 3. Дендрограмма сходства-различия исследованных участков по соотношению вариаций меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика в г. Барнаул

Таким образом, выявленная нами прямая зависимость отклонения в развитии клопа-солдатика от интенсивности загрязнения окружающей среды автотранспортом, позволяет использовать клопа-солдатика как хороший вид-биоиндикатор в городских условиях с интенсивным автомобильным трафиком в системе мониторинга окружающей среды.

### ВЫВОДЫ

1. В генеральной совокупности выделено 130 фенотипических вариаций меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика, 35 из которых характеризуются асимметричностью, что составляет 24 % от общего числа особей генеральной совокупности.

2. На всех исследованных участках наблюдается явное преобладание особей с вариацией меланизированного рисунка переднеспинки П4 (13 % особей генеральной выборки), обильно представлены особи с вариациями П2, П5, П7, П8, П9, П25 И П66 (6-8 %); тогда как подавляющее большинство вариаций встречались единично.

3. Эталонная вариация переднеспинки (П39), имеющая наибольшее адаптационное значение, на всех исследованных участках присутствует в очень ограниченном количестве (1-3 %), что позволяет отнести исследуемую среду к третьему классу качества, и свидетельствует о сильном антропогенном влиянии на популяции красноклопа бескрылого на исследуемой территории.

4. Величина флуктуирующей асимметрии меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика соответствует 5 баллам и свидетельствует о критической экологической ситуации в городе Барнауле.

5. Кластерный анализ исследованных участков по характеру фенотипического разнообразия вариаций меланизированного рисунка красноклопа бескрылого показал наибольшее сходство между локалитетами, расположенными на удалении от оживленных транспортных автомагистралей, что доказывает существование прямой зависимости отклонения в развитии клопа-солдатика от интенсивности загрязнения среды автотранспортом.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Барнаул. Научно-справочный атлас / Под ред. В.С. Ревякина. – Барнаул: ПО Инжгеодезия, 2006. – 420 с.
- Батлуцкая И.В. Изменчивость фенетической структуры природных популяций клопа-солдатика в различных экологических условиях // Экологическая безопасность и здоровье людей в XXI веке. – Белгород, 2000. – С. 14–17.
- Батлуцкая И.В. Изменчивость меланизированного рисунка насекомых в условиях антропогенного воздействия: Монография. – Белгород, 2003а. – 168 с.
- Батлуцкая И.В. Изменчивость элементов меланизированного рисунка покровов клопа-солдатика в оценке антропогенного воздействия // Известия Самарского научного центра РАН. – 2003б. – Т. 5, № 2. – С. 350–354.
- Батлуцкая И.В. Экологический и морфологический анализ изменчивости меланизированного рисунка покрова насекомых: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ульяновск, 2004. – 32 с.
- Батлуцкая И.В. Применение МАИ для биоиндикаторной оценки изменчивости меланизированного рисунка покровов насекомых из различных наземных экосистем // Научные ведомости БелГУ. Серия Экология. – 2005. – № 1 (21), вып. 3. – С. 30–37.
- Батлуцкая И.В., Болховитина Е.А. Экологический анализ анатомо-морфологических особенностей строения кутикулы переднеспинки клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus* L.) // Экологическая безопасность современных социально-экономических систем: материалы всероссийской науч.-практ. конф. – М.: ООО «Глобус», 2009. – С. 184–189.
- Батлуцкая И.В., Гончарова Е.Н. Изменчивость меланизированного рисунка *Pyrrhocoris apterus* в Белгородской области как отражение экологической ситуации // Региональные экологические проблемы и непрерывное образование. – Липецк, 2001. – Вып. 1. – С. 8–9.
- Батлуцкая И.В., Гончарова Е.Н. Каталог фенотипических элементов меланизированного рисунка надкрыльев клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus*) // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2003. – № 1. – С. 50–52.
- Батлуцкая И.В., Маканина О.А., Зимовина Л.В. Показатели половой структуры насекомых в системе экологического мониторинга (на примере природных популяций клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus* L.)) // Научные Ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2011. – № 15 (110), вып. 16. – С. 32–36.
- Батлуцкая И.В., Маканина О.А., Прохорова Е.А. Изучение динамики половой структуры популяций клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus* L.) из различных биотопов // Вестник СамГУ. Естественнонаучная серия. – 2010а. – № 6 (80). – С. 173–178.
- Батлуцкая И.В., Хорольская Е.Н., Болховитина Е.А., Маканина О.А. Оценка состояния среды с использованием информационно значимых показателей вида-биоиндикатора (на примере наземных экосистем Алексеевского района Белгородской области) // Научные Ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2010б. – № 9 (80), вып. 11. – С. 80–85.
- Батлуцкая И.В., Хорольская Е.Н., Глотов В.А. Практикум по общей, физиологической и экологической генетике. – Белгород: БелГУ, 2009. – 144 с.
- Батлуцкая И.В., Хорольская Е.Н., Глотов В.А., Прохорова Е.А. Морфофизиологическое обоснование применения межпопуляционной изменчивости меланизированного рисунка переднеспинки *Pyrrhocoris apterus* в системе мониторинга окружающей среды // Научные Ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. – 2008. – № 7 (47), вып. 7. – С. 5–10.
- Болховитина Е.А., Батлуцкая И.В. Анатомо-морфологические характеристики кутикулярного аппарата переднеспинки клопа-солдатика из различных биотопов Белгородской области // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 11. – С. 47–51.
- Болховитина Е.А., Батлуцкая И.В., Глотов В.А. Изменчивость кутикулы переднеспинки *Pyrrhocoris apterus* L. в различных наземных экосистемах // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 11. – С. 117–120.
- Гончарова Е.Н., Батлуцкая И.В. Изучение изменчивости меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика в природных популяциях // Сборник научных трудов БелГУ. – Белгород: БелГУ, 1999. – Вып. 2. – С. 70–71.
- Гончарова Е.Н., Батлуцкая И.В. Использование изменчивости меланизированного рисунка *Pyrrhocoris apterus* в экологической оценке среды // Экология. Экономика. Экспертиза. Информатика. – Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ, 2001.
- Гончарова Е.Н., Батлуцкая И.В. Использование индивидуальной изменчивости *Pyrrhocoris apterus* природной популяции города Белгорода (2001 год) // Экология. Экономика. Экспертиза. Информатика. – Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ, 2002.

- Маканина О.А. Особенности половой структуры популяций клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus* L.) из различных биотопов Белгородской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2011. – 20 с.
- Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 416 с.
- Хорольская Е.Н. Биологическая оценка условий сельскохозяйственных угодий с использованием *Pyrrhocoris apterus* L. // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: Тр. II Междунар. научно-практ. конф. мол. ученых (20-21 апр. 2006 г., пос. Краснообск). – Новосибирск: Сиб. отд-ние РАСХН, 2006. – С. 113–117.
- Хорольская Е.Н., Батлущая И.В. Изучение индивидуальной изменчивости *Pyrrhocoris apterus* в природных популяциях г. Сумы и г. Белгорода // Научные Ведомости БелГУ. – 2008. – № 3 (43). – С. 12–17.
- Хорольская Е.Н., Батлущая И.В. Оценка биоиндикационной значимости изменчивости элементов меланизированного рисунка покрова клопа-солдатика // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 3. – С. 88–93.
- Хорольская Е.Н., Батлущая И.В., Глотов В.А. Спектр изменчивости меланизированного рисунка переднеспинки клопа-солдатика // Научные Ведомости БелГУ. Серия Химия и Биология. – 2006а. – № 3 (23), вып. 4. – С. 186–189.
- Хорольская Е.Н., Гунченко О.А., Батлущая И.В., Глотов В.А. Определение уровня антропогенного воздействия по асимметрии рисунка *Pyrrhocoris apterus* L. // Аграрная наука. – 2006б. – № 12. – С. 24–26.
- Шляхтин Г.В., Батлущая И.В. Природа изменчивости меланизированных элементов переднеспинки представителей полужесткокрылых. Вып. 2. – Белгород, 1997.
- Шляхтин Г.В., Батлущая И.В., Гончарова Е.Н. Изменчивость меланизированного рисунка клопа-солдатика в природных популяциях Саратовской и Белгородской областях // Известия Саратовского гос. ун-та, 2001. – Спецвыпуск. – С. 286–293.

## REFERENCES

- Barnaul. *Nauchno-spravochnyi atlas*. (2006). Revyakin, V.S. (ed.). Barnaul: PO Inzhgeodeziya (in Russian)
- Batlutskaya, I.V. (2000). *Izmenchivost feneticheskoy struktury prirodnyh populyatsiy klopa-soldatika v razlichnyh ekologicheskikh usloviyah. Ekologicheskaya bezopasnost i zdorovie lyudej v XXI veke. Belgorod* (in Russian)
- Batlutskaya, I.V. (2003a). *Izmenchivost melanizirovannogo risunka nasekomyh v usloviyah antropogennoho vozdejstviya: Monografiya*. Belgorod (in Russian)
- Batlutskaya, I.V. (2003b). *Izmenchivost elementov melanizirovannogo risunka pokrovov klopa-soldatika v otsenke antropognnoho vozdejstviya. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN, 5(2), 350–354.* (in Russian)
- Batlutskaya, I.V. (2004). *Ekologicheskij i morfologicheskij analiz izmenchivosti melanizirovannogo pokrova nasekomyh. Avtoreferat dissertatsii doktora biologicheskikh nauk. Ulyanovsk* (in Russian)
- Batlutskaya, I.V. (2005). *Primenenie MAI dlya bioindikatornoj otsenki izmenchivosti melanizirovannogo risunka pokrovov nasekomyh iz razlichnyh ekosistem. Nauchnye Vedomosti BelGU. Seriya Ekologiya, 1(21), 30–37.* (in Russian)
- Batlutskaya, I.V., Bolkhovotina, E.A. (2009). *Ekologicheskij analiz anatomo-morfologicheskikh osobennostej stroeniya kutikuly perednespinki klopa-soldatika (Pyrrhocoris apterus L.). Ekologicheskaya bezopasnost sovremennyh sotsialno-ekonomicheskikh system. Proceedings of All-Russian Sci. Conf. Moscow: «Globus».* (in Russian)
- Batlutskaya, I.V., Goncharova, E.N. (2001). *Izmenchivost melanizirovannogo risunka Pyrrhocoris apterus v Belgorodskoj oblasti kak otrazhenie ekologicheskoy situatsii. Regionalnye ekologicheskie problemy i nepreryvnoe obrazovanie. Lipetsk.* (in Russian)
- Batlutskaya, I.V., Goncharova, E.N. (2003). *Katalog fenov elementov melanizirovannogo risunka nadkryliev klopa-soldatika (Pyrrhocoris apterus). Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Estestvennye nauki, 1, 50–52.* (in Russian)
- Batlutskaya, I.V., Horolskaya, E.N., Bolkhovotina, E.A., Makanina, O.A. (2010b). *Otsenka sostoyaniya sredy s ispolzovaniem informatsionno znachimyh pokazatelej vida-bioindikatora (na primere nazemnyh ekosistem Alekseevskogo rajona Belgorodskoj oblasti). Nauchnye Vedomosti BelGU. Seriya Estestvennye nauki, 9(80), 80–85.* (in Russian)
- Batlutskaya, I.V., Horolskaya, E.N., Glotov, V.A. (2009). *Praktikum po obschej, fiziologicheskoy i ekologicheskoy genetike.* Belgorod: BelGU (in Russian)

- Batlutskaya, I.V., Horolskaya, E.N., Glotov, V.A. Prokhorova, E.A. (2008). Morfofiziologicheskoe obosnovanie primeneniya mezhpopyulyatsionnoj izmenchivosti melanizirovannogo risunka perednespinki *Pyrrhocoris apterus* v sisteme monitoring okruzhayushej sredy. *Nauchnye Vedomosti BelGU. Seriya Estestvennye nauki*, 7(47), 5–10. (in Russian)
- Batlutskaya, I.V., Makanina, O.A., Prokhorova, E.A. (2010a). Izuchenie dinamiki polovoj struktury populyatsyj klopa–soldatika (*Pyrrhocoris apterus* L.) iz razlichnyh biotopov. *Vestnik SamGU. Estestvennonauchnaya seriya*, 6(80), 173–178. (in Russian)
- Batlutskaya, I.V., Makanina, O.A., Zimovina, L.V. (2011). Pokazateli polovoj struktury nasekomyh v sisteme ekologicheskogo monitoring (na primere prirodnyh populyatsyj klopa–soldatika (*Pyrrhocoris apterus* L.)). *Nauchnye Vedomosti BelGU. Seriya Estestvennye nauki*, 15(110), 32–36. (in Russian)
- Bolkhovotina, E.A., Batlutskaya, I.V. (2012). Anatomico–morfologicheskie harakteristiki kutikulyarnogo apparata perednespinki klopa–soldatika iz razlichnyh biotopov Belgorodskoj oblasti. *Vestnik KrasGAU*, 11, 47–51. (in Russian)
- Bolkhovotina, E.A., Batlutskaya, I.V., Glotov, V.A. (2009). Izmenchivost kutikuly perednespinki *Pyrrhocoris apterus* L. v razlichnyh ekosistemah. *Vestnik KrasGAU*, 11, 117–120. (in Russian)
- Goncharova, E.N., Batlutskaya, I.V. (1999). Izuchenie izmenchivosti melanizirovannogo risunka perednespinki klopa–soldatika v prirodnyh populyatsyayah. *Sbornik nauchnyh trudov BelGU. Belgorod: BelGU*, 2, 70–71. (in Russian)
- Goncharova, E.N., Batlutskaya, I.V. (2001). *Ispolzovanie izmenchivosti melanizirovannogo risunka Pyrrhocoris apterus v ekologicheskoy otsenke sredy. Ekologiya. Ekonomika. Ekspertiza. Informatika.* Rostov–na–Donu: SKNTs VSCh. (in Russian)
- Goncharova, E.N., Batlutskaya, I.V. (2002). *Ispolzovanie individualnoj izmenchivosti Pyrrhocoris apterus prirodnoj populyatsyi goroda Belgoroda (2001 god). Ekologiya. Ekonomika. Ekspertiza. Informatika.* Rostov–na–Donu: SKNTs VSCh. (in Russian)
- Horolskaya, E.N. (2006). Biologicheskaya otsenka uslovij celskohozyajstvennyh ugosij s ispolzovaniem *Pyrrhocoris apterus* L. *Novejschie napravleniya razvitiya agrarnoj nauki v rabotah molodyh uchjonyh.* Proceedings of the II Int. Sci. Conf. of young scientists. Novosibirsk: Sibirskoe Otdelenie RASHN (in Russian)
- Horolskaya, E.N., Batlutskaya, I.V. (2008). Izuchenie individualnoj izmenchivosti *Pyrrhocoris apterus* v prirodnyh populyatsyayah goroda Sumy i goroda Belgoroda. *Nauchnye Vedomosti BelGU*, 3 (43), 12–17. (in Russian)
- Horolskaya, E.N., Batlutskaya, I.V. (2011). Otsenka bioindikatsyonnoj znachimosti izmenchivosti elementov risunka pokrovov klopa–soldatika. *Vestnik KrasGAU*, 3, 88–93. (in Russian)
- Horolskaya, E.N., Batlutskaya, I.V., Glotov, V.A. (2006a). Spektr izmenchivosti melanizirovannogo risunka perednespinki klopa–soldatika. *Nauchnye Vedomosti BelGU, Seriya Himiya i Biologiya*, 3(23), 186–189. (in Russian)
- Horolskaya, E.N., Gunchenko, O.A., Batlutskaya, I.V., Glotov, V.A. (2006b). Opredelenie urovnya antropogenogo vozdejstviya po asimmetrii risunka *Pyrrhocoris apterus* L. *Agrarnaya nauka*, 12, 24–26. (in Russian)
- Makanina, O.A. (2011). *Osobennosti polovoj struktury populyatsyj klopa–soldatika (Pyrrhocoris apterus L.) iz razlichnyh biotopov Belgorodskoj oblasti.* Avtoreferat dissertacii kandidata biologicheskikh nauk. Saratov (in Russian)
- Puzachenko, Yu.G. (2004). *Matematicheskie metody v ekologicheskie metody v ekologicheskikh i geograficheskikh issledovaniyah.* Moscow: «Academiya» (in Russian)
- Shlyahin, G.V., Batlutskaya, I.V. (1997). *Priroda izmenchivosti melanizirovannyh elementov perednespinki predstavitelej poluzhestkokrylyh.* Belgorod (in Russian)
- Shlyahin, G.V., Batlutskaya, I.V., Goncharova, E.N. (2001). Izmenchivost melanizirovannogo risunka klopa–soldatika v prirodnyh populyatsyayah Saratovskoj i Belgorodskoj oblastyah. *Izvestiya Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta, spetsvypusk*, 286–293. (in Russian)

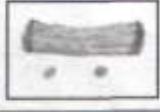
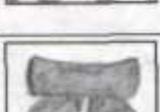
## ПРИЛОЖЕНИЕ

Каталог вариаций меланизированного рисунка переднеспинки  
клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus*)

Вариации	Рисунок вариации	Описание вариации	Симм./асимм.
П1		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, каждая из которых небольшой частью присоединяется к верхней полоске.	Симм.
П2		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, каждый из которых плотно прилегает к верхней полоске.	Симм.
П3		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя плотно прилегает к верхней но имеет выемку в центре.	Симм.
П4		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижний элемент асимметричен с асимметричными точками.	Асимм.
П5		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, плотно прилегающих к верхнему, они соединяются в 1 точке.	Симм.
П6		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 полупрозрачных овалов.	Симм.
П7		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 четко видимых овалов.	Симм.
П8		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней полоске и имеет меньшую толщину, но имеется выемка в центре, а также верхняя и нижняя полоска расходятся по краям.	Симм.
П9		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней, и они имеют одинаковую толщину или нижняя толще, также имеет треугольную выемку в центре.	Симм.
П10		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска состоит из 2 овалов, прилегающих к верхней полоске, каждый из которых имеет вытянутую нижнюю часть, которая соединяется с нижним краем переднеспинки.	Симм.
П11		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 вытянутых овалов, плотно прилегающих с верхней полоской. В центре нижнего края переднеспинки имеется образование.	Симм.
П12		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижней нету.	Симм.
П13		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска доходит до нижней части переднеспинки и плотно прилегает к верхней, но в центре соединения верхней и нижней полоски имеется выемка.	Симм.

П14		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя имеет выемку в центре и два небольших симметричных образования прилегающих к нижней части переднеспинки.	Симм.
П15		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска похожа на усеченный конус и прилегает к верхней полоске и нижнему краю переднеспинки, также в нижней полоске в её центре имеется пустотное образование в виде звезды.	Симм.
П16		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 прямоугольников, плотно прилегающих к верхней полоске.	Симм.
П17		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух частей, прилегающих к верхней полоске и нижнему краю переднеспинки, также к краю нижние части друг от друга отстраняются.	Симм.
П18		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух маленьких вытянутых овалов, примыкающих к верхней полоске.	Симм.
П19		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из сплошного прямоугольника, прилегающего как к верхней полоске, так и нижней части переднеспинки, но в центре соединения переднеспинки имеется выемка.	Симм.
П20		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска прилегает к верхней полоске, частично прилегает к нижней части переднеспинки, к правому краю отдаленно от края.	Асимм.
П21		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 полуовалов, прилегающих в верхней полоске, правый полуовал меньше, а левый меньше. В правой нижней части переднеспинки имеется образование.	Асимм.
П22		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней, полоска постепенно утолщается от центра к краям.	Симм.
П23		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска немного короче верхней, плотно прилегает к верхней и имеет небольшую треугольную выемку посередине нижнего края. В правом нижнем углу переднеспинки имеется маленькое круглое образование.	Асимм.
П24		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя плотно прилегает к верхней, левая сторона похожа на полуовал, правая на полукруг, и она касается нижней части переднеспинки.	Асимм.
П25		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска симметричная, но имеются асимметрично раскиданные точкообразные образования.	Асимм.
П26		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней, имеется треугольная выемка на нижней полоске ближе к левой или правой стороне (не в центре).	Асимм.
П27		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска занимает все пространство от верхней полоски до нижней части переднеспинки.	Симм.

П28		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска состоит из 2 узких полуовалов, соединяющихся в центре, они прилегают к верхней полоске. В нижней части переднеспинки имеются 2 образования – 1-ое напротив центра левого полуовала, 2-ое в правом нижнем углу переднеспинки.	Асимм.
П29		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя – состоит из двух элементов, соединяющихся в центральной точке, прилегают к верхней полоске частично, к краям расходятся. От центра каждого элемента к центру верхней полоски идет сужение. На левом элементе имеется вырост.	Асимм.
П30		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя плотно прилегает к верхней, от краев к центру плавно полоска сужается.	Симм.
П31		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит шестиугольника, прилегающего к верхней полоске и нижней части переднеспинки, в центре нижней полоски имеется ромбовидное пустотное образование. В нижнем правом углу переднеспинки имеется круглое образование.	Асимм.
П32		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней, но по краям отходит от нее, в центре имеется полуовальная выемка, в нижней части нижней полоске имеются симметричные шипики.	Симм.
П33		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из овала, прилегающего к верхней полоске, в центре нижней полоски имеется треугольная выемка. По краям нижней части переднеспинки имеются круглые образования.	Симм.
П34		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из овала, прилегающего к верхней полоске, в центре нижней полоски имеется треугольная выемка. На нижней части переднеспинки имеются два полукруглых образования, соединяющихся с наиболее выступающимися частями нижней полоски, также имеются две точкообразных образования ближе к краям нижней части переднеспинки.	Симм.
П35		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух овалов. На нижней части переднеспинки, ближе к краям имеется 2 точкообразных образования.	Симм.
П36		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя в виде прямоугольника, прилегающая к верхней, с нижней частью переднеспинки нижнюю полоску соединяют два точкообразных образования, находящихся в центральной части.	Симм.
П37		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя часть состоит из двух симметричных элементов, также имеются неопределенное количество точкообразных образований, тоже симметричных.	Симм.
П38		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска прилегает к верхней и имеет меньшие размеры. В центре имеется треугольная выемка. В нижней части переднеспинки имеется точкообразное образование, находящееся в правой части переднеспинки.	Асимм.
П39		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя часть в виде прямоугольника со сглаженными углами, плотно прилегает к верхней полоске.	Симм.

П40		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух симметричных элементов, оба прилегают к верхней полоске. От краев к центру элементы увеличиваются в размерах. Все углы закруглены.	Симм.
П41		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух треугольникообразных элементов, плотно прилегающих к верхней полоске и частично соприкасается с нижней частью переднеспинки.	Симм.
П42		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух элементов похожих на трапеции. Меньшие стороны трапеции прилегают к верхней полоске. В нижней части переднеспинки имеются 2 симметричных точкообразных образования.	Симм.
П43		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска отсутствует. В нижней части переднеспинки в центре имеется образование.	Симм.
П44		Верхняя меланизированная полоска сплошная, вместо нижней полоски имеются две симметричные точки ни к чему не прилегающие.	Симм.
П45		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух овалов, прилегающих к верхней полоске. В нижней части переднеспинки имеются 2 симметричных точкообразных образования.	Асимм.
П46		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя выглядит в виде прямоугольника со сглаженными углами, также этот прямоугольник к центру сужен.	Симм.
П47		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска состоит из 2 овалов, прилегающих к верхней полоске, каждый из которых имеет вытянутую нижнюю часть, которая соединяется с нижним краем переднеспинки. Также на нижней части переднеспинки имеются 2 точкообразных образования по краям.	Симм.
П48		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух треугольникообразных элементов, плотно прилегающих к верхней полоске и частично соприкасается с нижней частью переднеспинки. На нижней части переднеспинки имеются 2 точкообразных образования.	Симм.
П49		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух элементов похожих на трапеции. Меньшие стороны трапеции прилегают к верхней полоске.	Симм.
П50		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя часть в виде прямоугольника со сглаженными углами плотно прилегает к верхней полоске. В нижней части переднеспинки имеются симметричные точкообразные образования.	Симм.
П51		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя чуть меньше, но толще. Нижняя плотно прилегает к верхней полоске и частично прилегает к нижней части переднеспинки. В центре со стороны нижней части переднеспинки имеется полукруглая выемка.	Симм.
П52		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух симметричных элементов, оба прилегают к верхней полоске. От краев к центру элементы увеличиваются в размерах. Все углы закруглены. В нижней части по краям переднеспинки имеются симметричные точкообразные образования.	Симм.

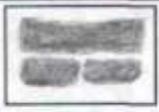
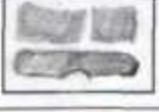
П53		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя выглядит в виде дугообразного прямоугольника с закругленными углами. Прилегает к верхней полоске, в центре примыкания есть пустотное образование в виде треугольника.	Симм.
П54		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и к краям отдалается от нее, также прилегает к нижней части переднеспинки и имеет выемку в центре.	Симм.
П55		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух полуovalов, прилегающих к верхней полоске. Также имеется зеркальное отражение двух полуovalов, только прилегающих к нижней части переднеспинки.	Симм.
П56		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, плотно прилегающих к верхнему, они соединяются в 1 точке. По краям нижней части переднеспинки имеются точкообразные образования.	Симм.
П57		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и целиком прикасается к нижней части переднеспинки. Имеется пустотное образование в виде прямоугольника в центре нижней полоске от верхней и немного недоходящей до нижней части переднеспинки.	Симм.
П58		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух маленьких вытянутых ovalов, примыкающих к верхней полоске. К нижней части переднеспинки прилегает точкообразное образование.	Асимм.
П59		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит шестиугольника, прилегающего к верхней полоске и нижней части переднеспинки, в центре нижней полоске имеется ромбовидное пустотное образование.	Симм.
П60		Верхняя меланизированная полоска сплошная. Нижняя полоска имеет дугообразный вид, верхняя часть дуги прилегает к верхней полоске. Нижняя часть дуги прилегает к краям нижней, правой и левой части полоски. Выемка дуги попадает в центральную часть нижней части переднеспинки.	Симм.
П61		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух вытянутых элементов, соединяющих в одной точке, прилегают к верхней полоске. Выпирающие части нижних элементов присоединяются к большому образованию в виде прямоугольник со сглаженными углами и выемкой в центре.	Симм.
П62		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух элемента, прилегающем к верхней полоске и нижней части переднеспинки. Эти два элемента соединяются у верхней полоске и отстраняются к нижней части переднеспинки, делая треугольное пустотное образование. Также имеются 2 точкообразных симметричных образований с правой и левой стороны.	Симм.
П63		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя выглядит в виде прямоугольника с закругленными краями и она прилегает к верхней. В центре нижней полоске имеется пустотное полукруглое образование.	Симм.
П64		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска отсутствует. В нижней части переднеспинки имеются два симметричных полуovalных образования.	Симм.

П65		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и состоит из 2 зеркально отраженных элементов. И каждый элемент выглядит как прямоугольник, у которого один край постепенно переходит в один угол.	Симм.
П66		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, каждая из которых небольшой частью присоединяется к верхней полоске. Имеются асимметричные точкообразные образования.	Асимм.
П67		Верхняя меланизированная часть состоит из двух четырехугольников. Нижняя часть состоит из двух овалов.	Симм.
П68		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и центральной частью прилегает к нижней части переднеспинки.	Симм.
П69		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит шестиугольника, прилегающего к верхней полоске и нижней части переднеспинки, в центре нижней полоски имеется ромбовидное пустотное образование. Имеются 2 симметричных точкообразных образования	Симм.
П70		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя чуть меньше, но толще. Нижняя плотно прилегает к верхней полосе и частично прилегает к нижней части переднеспинки. В центре со стороны нижней части переднеспинки имеется полукруглая выемка и 2 симметричных точкообразных образования.	Симм.
П71		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, каждый из которых плотно прилегает к верхней полоске. В нижней части переднеспинки имеется одно точкообразное образование.	Асимм.
П72		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, каждая из которых небольшой частью присоединяется к верхней полоске. По краям нижней части переднеспинки имеются круглообразные образования.	Симм.
П73		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит шестиугольника, прилегающего к верхней полоске и нижней части переднеспинки, в центре нижней полоске имеется ромбовидное пустотное образование.	Симм.
П74		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух овалов, прилегающих к верхней и имеющих точку соприкосновения в центре верхней полоски. В нижней части переднеспинки в центре имеется обширное образование.	Симм.
П75		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и выглядит в виде овала, в центре имеется треугольная выемка. Также на ней имеются два круглых выроста соединяющие нижний овал с нижней частью переднеспинки.	Симм.
П76		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, каждый из которых плотно прилегает к верхней полоске. В нижней части переднеспинки в центре имеются два симметричных круглообразных образования.	Симм.
П77		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 кругов, прилегающих к верхней полоске и нижней части переднеспинки.	Симм.

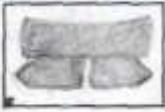
П78		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя чуть меньше, но толще. Нижняя плотно прилегает к верхней полосе и частично прилегает к нижней части переднеспинки. В центре со стороны нижней части переднеспинки имеется полукруглая выемка. В нижней части переднеспинки имеются две симметричных точкообразных образования.	Симм.
П79		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней полоске и нижней части переднеспинки. От верхней полоски к нижней части переднеспинки идет расширение полоски.	Симм.
П80		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 кругов, прилегающих к верхней полоске и нижней части переднеспинки. В нижней части переднеспинки имеются два симметричных точкообразных образования.	Симм.
П81		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска прилегает к верхней, ее особенность в том, что она шире к краям полоски, и к центру идет сужение. К нижней части переднеспинки в центре имеется сглаженное образование.	Симм.
П82		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней, выглядит в виде прямоугольника, но как подходит к нижней части переднеспинки, образует прямые углы и соединяется к правому и левому краю переднеспинки, также полностью касается нижнего края переднеспинки.	Симм.
П83		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней. От верхней полоске к краю нижней части переднеспинки края полоски сужаются, но немного не доходя до края, резко упирается и, таким образом, нижняя полоска прилегает ко всей площади нижнего края переднеспинки. В нижней части по центру имеется овальное пустотное образование.	Симм.
П84		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и нижней части переднеспинки, состоит из двух асимметричных вытянутых элементов, соединяющихся в одной точке, на верхней полоске. В нижнем крае переднеспинки в центре имеется круглое образование.	Асимм.
П85		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней полоске и нижней части переднеспинки. От верхней полоски к нижней части переднеспинки идет расширение полоски. По краям нижнего края переднеспинки имеются круглые образования.	Симм.
П86		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух элементов похожих на трапеции. Меньшие стороны трапеции прилегают к верхней полоске. В нижней части переднеспинки имеются асимметричные точкообразных образования.	Асимм.
П87		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и имеет вид трапеции. По краям нижней части переднеспинки имеются точкообразные образования.	Симм.
П88		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска доходит до нижней части переднеспинки и плотно прилегает к верхней, но в центре соединения верхней и нижней полоски имеется выемка. По краям нижней части переднеспинки имеются точкообразные образования.	Симм.

П89		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней, в нижней части полоске имеется расширение.	Симм.
П90		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из сплошного прямоугольника, прилегающего как к верхней полоске, так и нижней части переднеспинки, но в центре соединения с переднеспинки имеется выемка. Также имеется одно точкообразное образование в нижней части переднеспинки.	Асимм.
П91		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из сплошного прямоугольника прилегающего как к верхней полоске, так и нижней части переднеспинки, но в центре соединения с переднеспинки имеется выемка. Также имеется два точкообразные симметричных образования в нижней части переднеспинки.	Симм.
П92		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 кругов, прилегающих к верхней полоске и нижней части переднеспинки. Имеются две асимметричные точки в нижней части переднеспинки.	Асимм.
П93		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, плотно прилегающих к верхнему, они соединяются в 1 точке. В нижней части переднеспинки имеется одно точкообразное образование.	Асимм.
П94		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и нижней части переднеспинки. По центру нижней полоске есть 3 точкообразных пустотных образования.	Симм.
П95		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и состоит из 2 зеркально отраженных элементов. И каждый элемент выглядит как прямоугольник, у которого один край постепенно переходит в один угол. Имеются два симметричных полуовальных образований и одно точкообразное образование.	Асимм.
П96		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 полупрозрачных овалов. В нижней части переднеспинки два симметричных точкообразных образования.	Симм.
П97		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, плотно прилегающих к верхнему, они соединяются в 1 точке. С асимметричными точкообразными образованиями.	Асимм.
П98		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из овала, прилегающего к верхней полоске, в центре нижней полоски имеется треугольная выемка. На нижней части переднеспинки имеются два полукруглых образования, соединяющихся с наиболее выступающимися частями нижней полоски, также имеется одно точкообразное образование ближе к краю нижней части переднеспинки.	Асимм.
П99		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и имеет ту же толщину или более, так же имеется выемка в центре. В нижней части переднеспинки имеется одно точкообразное образование.	Асимм.
П100		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижнюю можно разделить на пополам, при соединении этих двух частей идет сужение, также правая сторона тоньше левой.	Асимм.

\*

П101		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, каждая из которых небольшой частью присоединяется к верхней полоске. В нижней части в правом краю имеется круглое образование.	Асимм.
П102		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней, полоска постепенно утолщается от центра к краям. В центре нижней части переднеспинки расположены два точкообразных образования.	Симм.
П103		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней полоске и нижней части переднеспинки. От верхней полоски к нижней части переднеспинки идет расширение полоски. В нижней части переднеспинки имеется одно точкообразное образование.	Асимм.
П104		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух прямоугольников, плотно прилегающих к верхней полоске. С двумя симметричными точками в центре нижней части переднеспинки.	Симм.
П105		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 овалов, прилегающих к верхней. На левой стороне нижней части переднеспинки, ближе к центру имеется полуовальное образование.	Асимм.
П106		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 элементов, каждый из которых плотно прилегает к верхней полоске. В нижней части переднеспинки по краям расположены точкообразных образования.	Симм.
П107		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух симметричных прямоугольников со сглаженными углами.	Симм.
П108		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух кругов, прилегающих к верхней полоске и в одной точке друг с другом.	Симм.
П109		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 прямоугольников, плотно прилегающих к верхней полоске. В нижней части переднеспинки расположено одно точкообразное образование.	Асимм.
П110		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя выглядит в виде трапеции.	Симм.
П111		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и имеет ту же толщину или более, также имеется выемка в центре. В нижней части переднеспинки по краям расположены точкообразные образования.	Симм.
П112		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя из двух узких полуовалов, прилегающих к верхней и имеющих точку соприкосновения. В левом нижнем краю переднеспинки имеется круглое образование.	Асимм.
П113		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух элементов, схожих с овалами, к краям прилегает к верхней полоске, а к центральной части имеют выемки.	Симм.
П114		Верхняя меланизированная полоска состоит из двух элементов – двух асимметричных четырехугольников. Нижняя полоска выглядит как прямоугольник со сглаженными углами и выемкой в центре. Нижняя и	Асимм.

		верхняя полоска (оба четырёхугольника) прилегают друг к другу.	
П115		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней, имеет форму прямоугольника с закругленными краями, в центре имеется треугольная выемка, в центре соединения с верхней полоской имеется пустотное полуовальное образование.	Симм.
П116		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 прямоугольников, плотно прилегающих к верхней полоске. В левой нижней части переднеспинки имеется точкообразное образование.	Асимм.
П117		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из 2 полуovalов, прилегающих к верхней полоске и соединяющихся в одной точке. Также имеется узкая полоска, идущая наискосок с левой стороны к правой, становится выше по переднеспинке.	Асимм.
П118		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух кругов, они соединяются с нижней частью переднеспинки благодаря четырёхугольникам. С правой и левой стороны имеются симметричные точкообразные образования.	Симм.
П119		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух ovalов, прилегающих к верхней и имеющих точку соприкосновения в центре верхней полоски. В нижней части переднеспинки в центре имеется обширное образование. Имеется 1 точкообразное образование.	Асимм.
П120		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и выглядит как полуoval, в центре имеется выемка в виде тупоугольника. Две нижние точки нижней полоски соприкасаются с небольшой полоской, которая прилегает к нижней части переднеспинки.	Симм.
П121		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя полоска прилегает к верхней, в центре имеется треугольная выемка. В нижней части имеется полоска, которая прилегает к краю переднеспинки и соприкасается с правым и левым краем переднеспинки.	Симм.
П122		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и выглядит в виде трапеции и большую часть является нижней частью переднеспинки.	Симм.
П123		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и нижней части переднеспинки, в центре нижней полоски в центре имеется овальное пустотное образование. К нижней части переднеспинки вблизи краев прилегают два симметричных треугольника.	Симм.
П124		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней полоске и имеет меньшую толщину, но имеется выемка в центре, а также верхняя и нижняя полоска расходятся по краям. В нижней части переднеспинки имеются два симметричных точкообразных образования.	Симм.
П125		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к нижней части переднеспинки, в центре имеются два выпуклых симметричных полукруглых образования.	Симм.
П126		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя состоит из двух маленьких ovalов. В нижней части переднеспинки в центре имеется полуовальное образование с треугольной выемкой в центре, также имеются	Симм.

		симметричные 2 круглых образования.	
П127		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и выглядит в виде трапеции и большей частью является нижняя часть переднеспинки. В центре соединения нижней полоски с нижним краем переднеспинки имеется полукруглая выемка.	Симм.
П128		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и состоит из 2 зеркально отраженных элементов. И каждый элемент выглядит как прямоугольник, у которого один край постепенно переходит в один угол. В нижней части переднеспинки имеется два симметричных точкообразных образования.	Симм.
П129		Верхняя меланизированная полоска сплошная, нижняя прилегает к верхней и состоит из 2 зеркально отраженных элементов. И каждый элемент выглядит как прямоугольник, у которого один край постепенно переходит в один угол. В нижней части переднеспинки имеется 1 точкообразное образование.	Асимм.
П130		Верхняя меланизированная полоска сплошная, ниже полоска прилегает к верхней в виде прямоугольника. Третья полоска в виде четырехугольника прилегает к нижнему краю переднеспинки.	Симм.