

КЛАССИФИКАЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (COLEOPTERA)

Ю.А. Присный

Белгородский
государственный
университет

Россия, 308015, г. Белгород,
ул. Победы, 85

e-mail: prisniy@bsu.edu.ru

В статье приводится развернутая классификация морфологических аномалий, отмеченных у 69 видов жесткокрылых насекомых, собранных в Белгородской и Донецкой областях в местах с высокой антропогенной нагрузкой. Дано краткое описание новых форм аномалий, включенных в «классификацию уродств» Ж. Балажука. Указаны типы аномалий, пригодные для использования в оценке экологической напряженности среды.

Ключевые слова: морфология, аномалия, уродство, жесткокрылые, насекомые, жужелицы, мертвееды, биоиндикация, мониторинг среды.

Введение

Различные отклонения в морфологии насекомых явление не редкое. Многие авторы описывают в своих работах различного рода встречаемые ими в собранном материале или полученные в экспериментальных условиях аномалии [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, др.]. Причины большинства отклонений в развитии тех или иных частей тела до сих пор остаются невыясненными, а некоторые внешне сходные аномалии могут являться следствием действия различных факторов среды.

Известно, что оценка состояния природных популяций может вестись с помощью анализа морфологической изменчивости особей [9], но практически единственным критерием, обычно используемым при этом, является флуктуирующая асимметрия [10]. Как было показано в наших предшествующих работах, стабильность развития популяций можно оценивать также по частоте встречаемости особей с различными морфологическими аномалиями немеханического происхождения [11, 12, 13].

Использование аномалий насекомых в мониторинге среды требует выделения и систематизации используемых при этом типов аномалий, а, соответственно, и общей классификации морфологических аномалий, встречающихся у насекомых. Но эта проблема на сегодняшний день все ещё остается открытой и малоизученной. Последняя крупная работа в этом направлении была проделана Балажуком [1] ещё полвека назад. Он проанализировал классификации, предлагаемые разными авторами (Asmuss, 1835; Seringe, 1836; Geoffroy Saint-Hilaire, 1837; Lacordaire, 1838; Perty, 1867; Gappi Sebaillon, 1927; Chatanay, 1910; Chinaglia, 1911-1912; Dallas, 1923 и др.) [по: 1], и составил свою «классификацию уродств», дополнив их и убрав из них, на его взгляд, некорректно выделенные группы аномалий, а также сделал достаточно полное описание случаев аномалий, известных на тот момент. Помимо Балажука, известна также работа А.В. Присного [14], который, опираясь на «классификацию уродств» Ж. Балажука и этиологию аномалий, описал обнаруженные им нарушения морфологии у колорадского жука и сгруппировал их в достаточно удобную систему, отражающую вид и форму самой аномалии, общий характер причины ее возникновения и период воздействия причинного фактора в онтогенезе.

В нашей статье мы расширим общий список аномалий, приводимый Балажуком, встреченными нами морфологическими аномалиями среди жесткокрылых насекомых, собранных в местах, подверженных высокой антропогенной нагрузке. А также отметим те группы аномалий, которые, на наш взгляд, пригодны для использования в оценке напряженности окружающей среды. Но для начала уточним, что именно мы будем понимать под термином «аномалия».

В общем значении под нормой (от лат. norma – руководящее начало – правило, образец) принято понимать регулирующее правило, указывающее границы своего применения [15] или узаконенное установление, признанный обязательным порядок, установленную меру, *среднюю величину чего-нибудь* [16, 17]. В биологии же и медицине норма понимается как оптимум функционирования и развития организма [18] или же рассматривается, как некая точка отсчёта, эталон, стандарт – для сравнения с другими вари-



антами состояния живого объекта (объектов) [15]. Наряду с этим в медицине также используется определение нормы как наиболее часто встречающегося значения или диапазона значений параметра в данной популяции, проживающей на определённой территории, в данный конкретный момент времени, с учётом возраста, пола и расовой принадлежности [15].

Следовательно, мы будем понимать под «нормой» условно выделенное состояние объекта, обладающее характеристиками, присущими большинству таких же объектов в сходных условиях в данный момент времени.

Понятию норма противопоставляется такое понятие как аномалия. В общем значении аномалией (от греч. *anomalía* – отклонение) называется отступление или отклонение от правила, поэтому аномальным называют всё отступающее или уклоняющееся от правильного или нормального [15, 16, 17, 19].

В биологии и медицине термин аномалия применяют для обозначения результатов отклонения от нормального развития, т. е. возникновения нетипичного строения и деятельности органов или всего организма. К возникновению аномалии могут привести как недоразвитие или чрезмерное развитие зачатка органа, так и изменение времени его закладки. Аномалии могут быть обусловлены генетическими факторами, механическими, термическими, химическими, радиационными и иными повреждениями развивающегося организма [20]. В этом значении мы и будем применять термин «аномалия». При обозначении наиболее резко выраженных аномалий мы будем пользоваться термином уродства [20].

Материал и методы

Сбор материала осуществлялся в период с 2006 по 2008 год в 12 пунктах, удаленных от промплощадки Лебединского горно-обогачительного комбината, почвенными ловушками Барбера (по 10 ловушек в каждом пункте, с расстоянием 10 м между ними). Кроме того, нами были проанализированы ловушечные сборы жесткокрылых насекомых на территории г. Донецка и заповедника «Каменные Могилы», любезно предоставленные нам для анализа доцентом кафедры зоологии Донецкого национального университета А.В. Мартыновым.

Общее количество проанализированных нами насекомых, преимущественно жесткокрылых (Coleoptera) семейств Жужелицы (Carabidae) и Мертвоеды (Silphidae), составило свыше 25000 экз. из Белгородской области и около 9000 экз. из Донецкой области. Среди них выявлено, соответственно, около 1000 и 300 особей с различными морфологическими аномалиями.

Дополнительно в перечень видов с выявленными аномалиями включены жужелицы, собранные в сельскохозяйственных угодьях и большой мучной хрущак (*Tenebrio molitor* L.) из лабораторной культуры, использовавшейся в экспериментах.

Результаты

Используя в качестве основы «классификацию уродств» Ж. Балажука [1], мы составили развернутую, дополненную нами (отмечено знаком «*») и несколько изменённую (некоторые типы аномалий объединены нами в «новые» группы) классификацию морфологических аномалий жесткокрылых насекомых. Часть терминов, не имеющие прямого перевода на русский язык, приводятся в авторском написании. Для каждой из выявленных аномалий приведены названия видов жуков, у которых они были обнаружены: без пояснений – отмеченные в только Белгородской области; «Б, Д» – в Белгородской и Донецкой областях; «Д» – только в Донецкой области.

В первую небольшую группу мы отнесли аномалии строения, которые не связаны с загрязнением среды обитания и являются результатом воздействия причинного фактора после окончания процесса склеротизации у имаго, точнее после начала активной жизнедеятельности. Такие аномалии морфологии могут быть использованы для оценки уровня рекреационной нагрузки:

- 1) деформации (вдавления)*;
- 2) обрывы*;
- 3) проколы, проломы, трещины*.

Вторая группа включает намного большее количество и разнообразие форм морфологических аномалий, являющихся результатом воздействия причинного фактора в



преимагинальный период. Причиной этих аномалий могут быть как механические воздействия на куколку, так и генетические и физиологические нарушения. Сюда же мы отнесли и некоторые аномалии, причины появления которых не известны, но явно не относятся к внешним механическим воздействиям:

Общие аномалии:

1. Деформации (déformations)*:
 - деформация тела* (аномальные изменения формы тела, вызванные механическим воздействием на куколку или нарушением схождения куколочного экзuvia): *Brachynus crepitans* L., *Poecilus versicolor* Sturm., *Silpha carinata* Hbst. (Б., Д).
2. Ампутации (amputations)*: *Carabus cancellatus* Ill., *Silpha carinata* Hbst.
3. Гипосклеротизация* (нарушение синтеза хитина и процесса склеротизации покровов; проявляется в виде истончения и «мягкости» покровов, стертости скульптурных элементов, «износе» придатков): *Carabus arvensis* Hbst., *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus granulatus* L., *Carabus haeres* F.-W., *Carabus nemoralis* Mull., *Carabus violaceus* L., *Lemnostenus terricola* Hbst., *Pterostichus melanarius* Ill., *Pterostichus oblongopunctatus* F.
4. нарушение пигментации* (нарушение или блокировка синтеза кутикулярного или гиподермального пигмента вследствие мутаций, гормональных нарушений или недостатка кислорода; может проявляться в виде общей гипомеланизации, локального аномального отсутствия пигмента, аномальной прозрачности покровов):
 - общее*: *Carabus violaceus* L., *Necrophorus vespillo* L., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L., *Coccinella septempunctata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* L.;
 - придатков*: *Carabus cancellatus* Ill., *Oodescelis polita* Sturm., *Pterostichus melanarius* Ill., *Pterostichus niger* Schall., *Silpha carinata* Hbst. (Д), *Silpha obscura* L.;
 - надкрылий*: *Agriotes sputator* L., *Prosternon tessellatum* L., *Pterostichus melanarius* Ill. (Б, Д), *Coccinella septempunctata* L., *Propylaea quatuordecimpunctata* L.;

Уродства (monstruosités):

I. Общие уродства

(Здесь и далее мелким шрифтом приведены аномалии, указанные в классификации Ж. Балажука, но неотмеченные в нашем материале.)

1. «двойное уродство»:
 - полное раздвоение (monstres doubles catadidymes);
 - неполное раздвоение (monstre double anadidymes);
2. гигантизм и карликовость;
3. «короткотелость»* (уменьшение размеров тела с нарушением пропорций): *Brachynus crepitans* L., *Silpha carinata* Hbst.
4. асимметрия, разнородность, мозаичность окраски;
5. гинандроморфизм;
6. интерсексуальность;
7. гетерохрония:
 - разная скорость развития отдельных участков тела (prothétélie);
 - остатки предшествующих стадий развития (hystérotélie);
8. дисплазия.

II. Локальные уродства:

1. Аномалии тела:

1.1. Аномалии сегментации:

- polyométrie (увеличение числа сегментов);
- symphysométries (слияние сегментов);
- hélicométries (спиральное, или винтовое, слияние сегментов);
- hémimétries (неполное слияние сегментов);
- hémiatrophies (полу-, или частичная, атрофия сегмента) (рис. 29): *Carabus cancellatus* Ill., *Poecilus versicolor* Sturm. (частичная атрофия пресп);
- асимметрия пресп* (вероятно, проявление односторонней дистрофии) (рис. 27, 28): *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus granulatus* L., *Carabus violaceus* L., *Poecilus versicolor* Sturm., *Pterostichus melanarius* Ill., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L.;
- скручивание (груди и брюшка);
- аномалии последнего сегмента;

1.2. Раздвоение и разделение на три (части) (bipartitions et tripartitions):

- schistocéphalies (расщепление головы);



- schistothoracies (расщепление груди) (рис. 30, 31): - полное расщепление*: *Dorcus parallelepipedus* L. (Д), *Aphodius erraticus* L. (Д), *Oryctes nasicornis* L., *Carabus cancellatus* Ill., *Harpalus rufipes* Deg. (Д), *Pterosticus melanarius* Ill. (Д), *Amara aulica* Pz.; - неполное расщепление*: *Silpha carinata* Hbst., *Silpha obscura* L., *Pteristichus melanarius* Ill., *Stomis pumicatus* Pz.;
- schistogastries (расщепление брюшка);
- tripartitions (растроение);
- 1.3. Аномальное число глаз
 - yeux surnuméraires (дополнительный глаз);
 - monophthalmie, anophthalmie (одноглазость, безглазость);
- 1.4. Аномалии размеров частей тела
 - macrocéphalia (макроцефалия, или увеличение головы);
 - microcéphalie (микроцефалия, или уменьшение головы);
 - поперечная гипертрофия проторакса (переднегруди);
 - сжатость проторакса (переднегруди);
- 1.5. Атрофия структур тела
 - hémiatrophie du scutellum (частичная атрофия щитика);
 - отсутствие скутеллума (щитика): *Pterosticus melanarius* Ill.;
 - отсутствие простернума (переднегруди);
- 1.6. Аномалии покровов
 - опухоли: - грыжи* (приведенные у Балажука); - вздутия* (пузыревидные выпячивания покровов, образующиеся при линьке на имаго в случаях замедленной склеротизации покровов; могут распространяться как на весь сегмент, так и на его часть, но не имеют вида грыжи) (рис. 24): *Carabus cancellatus* Ill., *Phosphuga atrata* L. (Д), *Silpha carinata* Hbst.;
 - «морщинистость» головы* (неполное расправление покровов при сбрасывании куколочного экзuvia из-за недостаточного давления гемолимфы или раннего затвердевания кутикулы): *Pterostichus melanarius* Ill., *Zabrus tenebrioides* Gz.;
 - plicature du pronotum (складчатость переднегруди);
 - ямки на протораксе (переднегруди);
 - боковые деформации пронотума (переднеспинки);
 - отверстия проторакса (переднегруди);
 - inclusion kystique (кистозное включение, или внутреннее разрастание);
 - краевые выемки прсп* (локальное недоразвитие зачатков и некрозы гиподермы вследствие механических, химических и др. воздействий на куколку): *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L., *Xylodrepa quadripunctata* L. (Д);
 - перфорация прсп* (причины сходны с указанными в предыдущем пункте): *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L. (Б, Д);
 - деформация прсп* (результат механического воздействия до затвердевания кутикулы) (рис. 25, 26): *Carabus cancellatus* Ill., *Necrophorus vespillo* L., *Platinus assimilis* Pk., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha tristis* Ill., *Silpha obscura* L. (Д), *Xylodrepa quadripunctata* L. (Д);
 - «морщинистость» прсп* (то же, что и «морщинистость головы») (рис. 32): *Platinus assimilis* Pk., *Pterosticus melanarius* Ill., *Pterostichus oblongopunctatus* F. (Д), *Zabrus tenebrioides* Gz.;
- 1.7. аномалии скульптуры
 - anomalies du clypeus (аномалии наличника);
 - anomalies du cornes (аномалии рогов);
 - дополнительные рога на протораксе у Dynastitatae;

2. Аномалии придатков

- 2.1. деформация придатков (мандибулы, щупики, усики, ноги)* (нарушение схождения экзuvia, механическое воздействие до затвердевания покровов): *Calosoma auropunctatum* Hbst., *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus estreicherii* F.-W.;
- асимметричная инверсия полового аппарата
- аномалии полового аппарата: - аномалии эдеагуса
- 2.2. полимелии (умножение) (большинство – результат генных мутаций, в том числе индуцированных внешними факторами):
- 2.2.1. somatomélies (дополнительный придаток);
- 2.2.2. mélomélies: схистомелии (расщепления):



- бинарные схистомелии (раздвоение) (рис. 34, 35): *Carabus cancellatus* Ill., *Silpha carinata* Hbst. (Д), *Silpha obscura* L. (Д), *Tenebrio molitor* L.;
- duplications et bipartitions de l'appareil génital (раздвоение и удвоение полового аппарата);
 - циклическое раздвоение;
 - schistomélie ternaire occulte;
- schistomélie ternaire (тройное расщепление, или двойное раздвоение): *Carabus cancellatus* Ill.;
- комплексные схистомелии (расщепления одного придатка);
- многократные схистомелии: *Silpha carinata* Hbst. (Д);
- комбинированные схистомелии (расщепления разных придатков);
- ассоциированные схистомелии;
- расщепление членика придатка* (рис. 33, 40): *Carabus granulatus* L., *Poecilus punctatulus* Schall., *Silpha carinata* Hbst. (Д);
- 2.3. hypermélie (избыточное развитие):
 - 2.3.1. mésomélie (вставки);
 - 2.3.2. épimélie (концевые добавки):
 - дополнительный членик усика (12-й)*: *Carabus cancellatus* Ill.;
 - 2.3.3. schisto-épimélie (раздвоенная вставка);
- 2.4. méiomélie (недоразвитие):
 - 2.4.1. symmélie (слияние): *Silpha carinata* Hbst.;
 - 2.4.2. symphysomélie (сращение) (рис. 36, 39): *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus marginalis* F., *Panagaeus bipustulatus* F., *Silpha carinata* Hbst.;
 - ancistrocécie;
 - 2.4.3. дистрофия члеников* (рис. 37): *Calosoma auropunctatum* Hbst., *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus marginalis* F., *Carabus violaceus* L., *Platynus assimilis* Pk., *Necrophorus vespillo* L., *Silpha carinata* Hbst. (Д), *Tenebrio molitor* L.;
 - 2.4.4. атрофии (рис. 38), ectromélie: *Calosoma auropunctatum* Hbst., *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus granulatus* L., *Harpalus affinis* Schrnk., *Harpalus rufipes* Deg., *Leistus ferrugeneus* L., *Platynus assimilis* Pk., *Pterostichus melanarius* Ill., *Pterostichus niger* Schall., *Pterostichus oblongopunctatus* F., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L. (Б, Д), *Necrophorus vespillo* L., *Tenebrio molitor* L.;
 - 2.4.5. уменьшение числа члеников придатка, включая полную редукцию*: *Carabus cancellatus* Ill., *Pterostichus oblongopunctatus* F., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L. (Д), *Tenebrio molitor* L.;
- 2.5. ectopies (аномальное расположение органа);
- 2.6. hétéromorphose (гетероморфоз);
- 2.7. различные аномалии антенн, мандибул, челюстных и губных щупиков и ног, не укладываемые в общую классификацию.

3. Аномалии надкрылий и крыльев:

- деформация надкрылий* (результат механического воздействия, общего или локального нарушения обмена веществ и водного обмена):
 - «измятость» ндкл (физиол.)*: *Carabus cancellatus* Ill., *Pterostichus melanarius* Ill. (Д), *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L. (Д);
 - «куколковидные» ндкл: *Carabus campestris* Dej. (Д), *Carabus cancellatus* Ill., *Pterostichus melanarius* Ill., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Xylodrepa quadripunctata* L. (Д);
 - «перехват» ндкл*: *Carabus granulatus* L.;
 - «зияющий шов»*: *Pterostichus melanarius* Ill., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Tenebrio molitor* L.;
 - «вздутые» ндкл*: *Silpha carinata* Hbst., *Tenebrio molitor* L.;
 - жухлость ндкл*: *Pterostichus melanarius* Ill.;
 - сужение ндкл*: *Silpha obscura* L. (Б, Д);
 - закругление вершин ндкл*: *Silpha carinata* Hbst.;
- 3.1. полиэлитрия;
- 3.2. брахэлитрия (в отличие от брахиптерии – укорочения или редукции дистальной части, - уменьшение размеров надкрылий; часть – результат неполного расправления надкрылий при выходе имаго; причины других – не известны):
 - анэлитрия (как частный случай, полная редукция надкрылья);



- укорочение надкрылий без изменения их структуры*:
 - укорочение одного надкрылья*: *Selatosomus aeneus* L., *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus granulatus* L., *Pterostichus melanarius* Ill. (Б, Д), *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L.;
 - укорочение обоих надкрылий*: *Silpha carinata* Hbst. (Д) (рис. 22);
 - укорочение надкрылий с изменением их структуры*:
 - укорочение одного надкрылья*: *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus granulatus* L., *Pterostichus melanarius* Ill. (Б, Д), *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д);
 - укорочение обоих надкрылий*: *Pterostichus melanarius* Ill. (Д) (рис. 21).
- 3.3. цистэлитрия (полное или локальное пузыревидное вздутие надкрылий или крыльев при отсутствии или недоразвитии кутикулярных столбиков, соединяющих мембраны крыловых зачатков) (рис. 23): *Carabus cancellatus* Ill., *Necrophorus vespillo* L., *Poecilus cupreus* L., *Pterostichus melanarius* Ill., *Pterostichus oblongopunctatus* F., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L., *Zabrus spinipes* F.;
- 3.4. трематэлитрия (перфорация надкрылий в результате локального отмирания гиподермы до формирования имагинальной кутикулы): *Carabus cancellatus* Ill., *Silpha carinata* Hbst., *Silpha obscura* L., *Tenebrio molitor* L.;
- 3.5. аномалии жилкования* (у видов рода *Silpha* – это раздвоения первого и второго килей, слияния, удлинения и укорочения килей; у жужелиц – это слияния «жилковых» промежутков и разрывы точечных бороздок [21]) (рис. 1-20): *Prosternon tessellatum* L., *Amara aenea* Deg., *Amara communis* Pz. (Д), *Amara consularis* Duft., *Amara eurynota* Pz., *Amara ovata* F., *Amara similata* Gyll., *Amara taurica* Motsch., *Anchomenus dorsalis* Pont., *Anisodactylus signatus* Pz., *Calathus erratus* C.Sahlb., *Calathus fuscipes* Gz., *Calathus halensis* Schall., *Carabus arvensis* Hbst., *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus estreicheri* F.-W., *Carabus granulatus* L. (Б, Д), *Carabus haeres* F.-W., *Curtonotus aulicus* Panz., *Cymindis angularis* Gyll., *Cymindis humeralis* Fourcr., *Harpalus fuliginosus* Duft., *Harpalus quadripunctatus* Dej., *Harpalus rubripes* Duft., *Harpalus rufipes* Deg., *Harpalus tardus* Pz., *Harpalus xanthopus winkleri* Germ., *Harpalus* sp. (Д), *Laemostenus terricola* Hbst., *Leistus ferrugineus* L. (Б, Д), *Ophonus cordatus* Duft., *Platynus assimilis* Pk., *Poecilus versicolor* Sturm. (Б, Д), *Pterostichus melanarius* Ill. (Б, Д), *Pterostichus nigrita* F., *Pterostichus oblongopunctatus* F. (Б, Д), *Pterostichus ovoideus* Sturm, *Phosphuga atrata* L., *Silpha carinata* Hbst. (Б, Д), *Silpha obscura* L. (Б, Д), *Silpha tristis* Ill.;
- 3.6. Прочие аномалии (с неясной этиологией):
- нарушение скульптуры*: *Carabus cancellatus* Ill., *Carabus granulatus* L., *Silpha carinata* Hbst.;
 - вырезка ндкр*: *Meloe violaceus* Marsh.;

Заключение

В материале, собранном в Белгородской и Донецкой областях в районах с повышенной антропогенной нагрузкой, различные морфологические аномалии были выявлены у 69 видов жесткокрылых насекомых. Отмечено наличие гомологичных аномалий у разных видов, а также у представителей разных родов жесткокрылых, что свидетельствует об общих механизмах их проявления. Аномалии, отнесенные нами в первую группу, могут быть использованы для оценки рекреационной нагрузки на территорию. Большая же часть аномалий второй группы, имеющих в основе физиологические и генетические нарушения, могут служить индикатором при оценке генотоксичности среды. К тому же они могут быть достаточно легко обнаружены на массовом разновидовом материале, что важно для получения статистически достоверных данных.

Список литературы

1. Balazuc J. La teratologie des coleopteres et experiences de transplantation chez *Tenebrio molitor* L. – Mem. Mus. nat.hist. nat. de Paris. – 1948 (1947). – Vol. 25. – P. 1-293.
2. Balazuc J. La teratologie des Hymenopteroides // Ann. Soc. ent. France. – 1958. – Vol. 127. – P. 167-203.

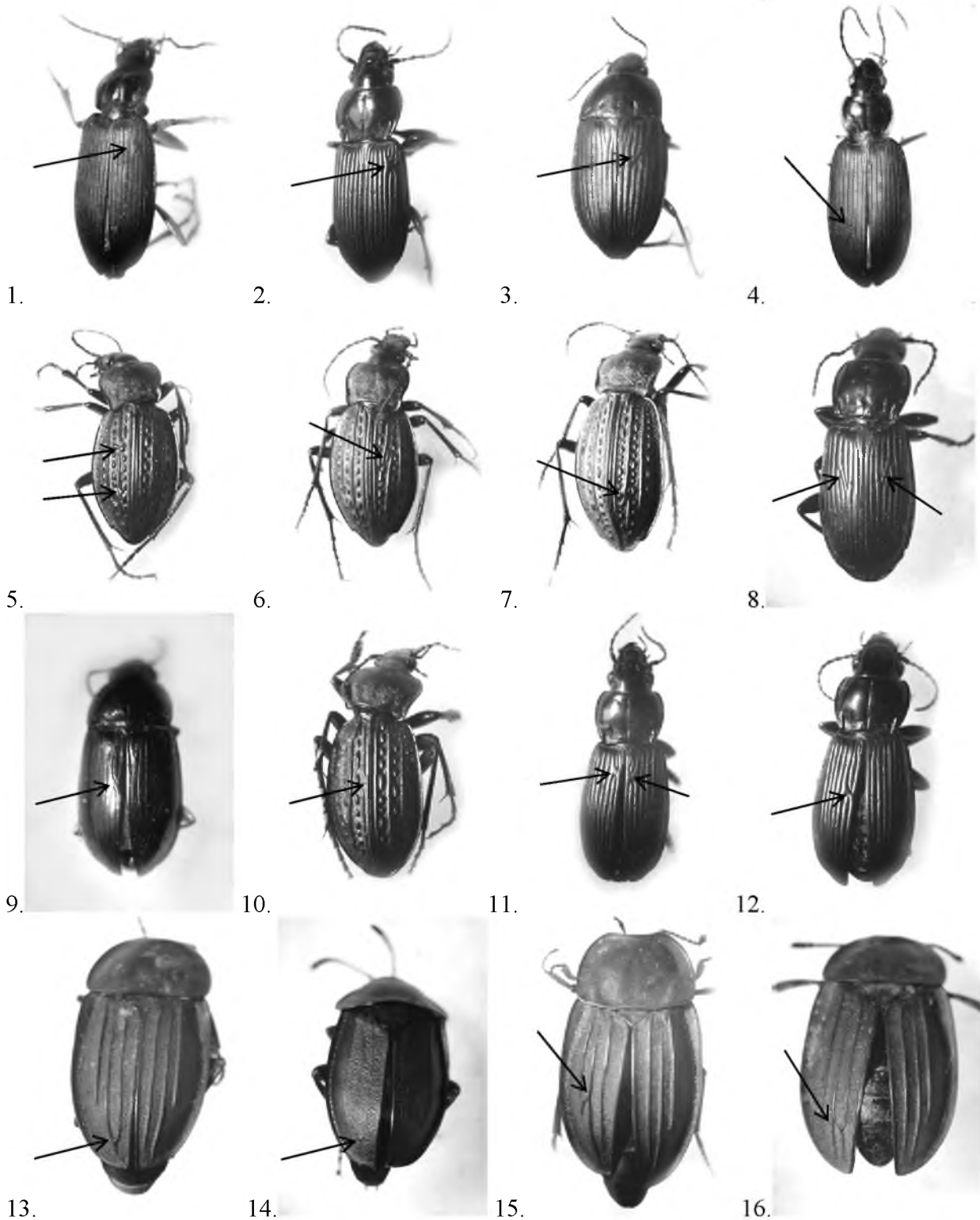


Рис. 1-16. Аномалии жилкования надкрылий: 1 – *Calathus halensis* Schall. (CuA-CuP прав. ндкл); 2 – *Pterostichus melanarius* Ill. (CuA-CuP прав. ндкл); 3 – *Amara eurynota* Pz. (CuP-1A прав. ндкл); 4 – *Calathus halensis* Schall. (CuP-1A лев. ндкл); 5 – *Carabus cancellatus* Ill. (CuP-1A лев. ндкл); 6 – *Carabus cancellatus* Ill. (CuP-1A прав. ндкл); 7 – *Carabus cancellatus* Ill. (CuP-1A прав. ндкл); 8 – *Pterostichus melanarius* Ill. (CuP-1A симметрично); 9 – *Amara similata* Gyll. (1A-4A лев. ндкл); 10 – *Carabus cancellatus* Ill. (1A-4A лев. ндкл); 11 – *Pterostichus melanarius* Ill. (1A-4A симметричное); 12 – *Pterostichus melanarius* Ill. (1A-4A лев. ндкл); 13 – *Silpha carinata* Hbst. (слияние 1-го и 2-го килей лев. ндкл); 14 – *Silpha obscura* L. (слияние 1-го и 2-го килей лев. ндкл); 15 – *Silpha carinata* Hbst. (раздвоение 2-го киля лев. ндкл); 16 – *Silpha carinata* Hbst. (раздвоение 2-го киля лев. ндкл и слияние его ветви с 1-м килем).

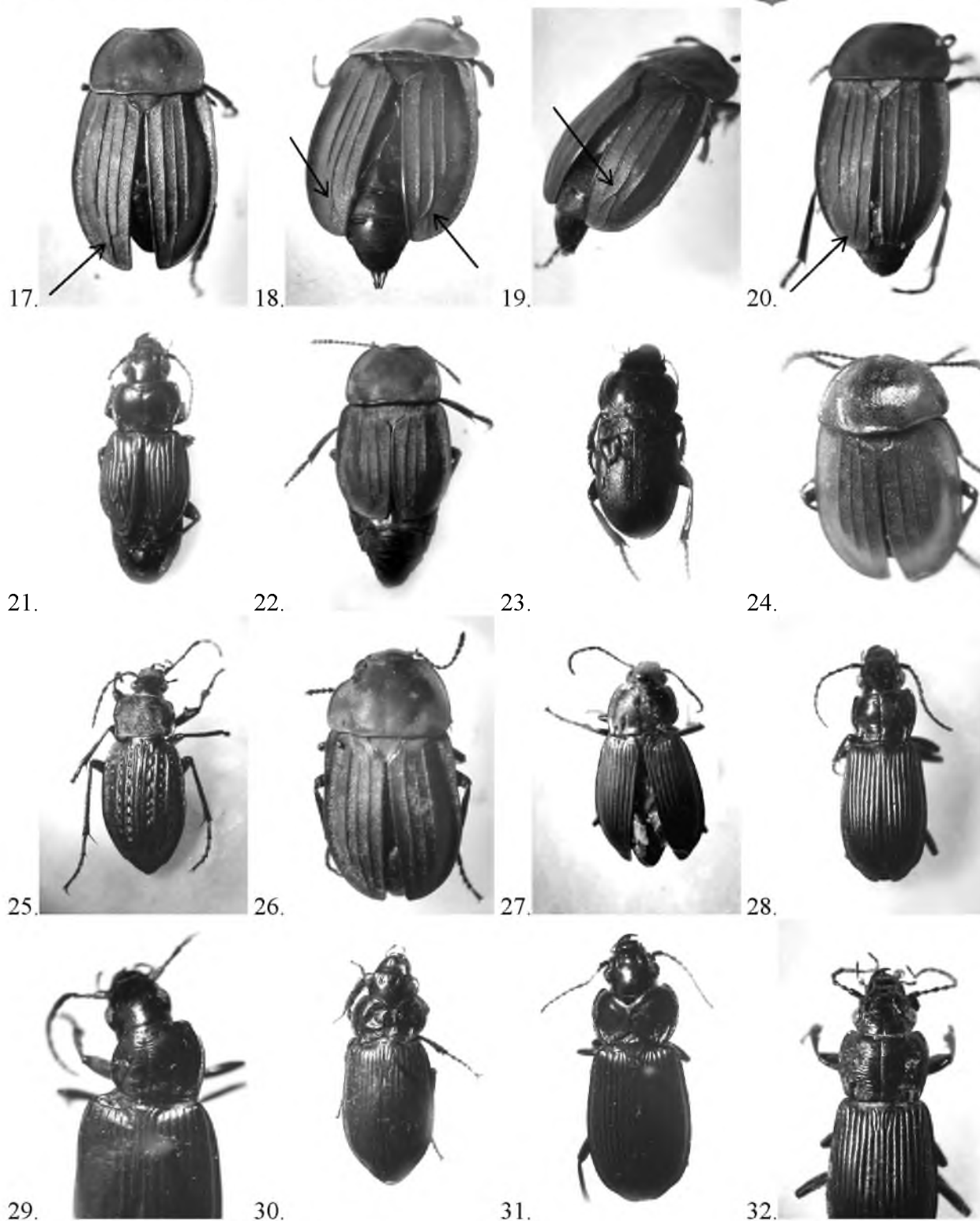


Рис. 17-20. Аномалии жилкования надкрылий: 17 – *Silpha carinata* Hbst. (перемычка между 1-м и 2-м киями лев. ндкл); 18 – *Silpha carinata* Hbst. (симметричное раздвоение 2-х килей); 19 – *Silpha tristis* Ill. (раздвоение 2-го кия прав. ндкл); 20 – *Silpha carinata* Hbst. (удлинение 1-го кия лев. ндкл). Рис. 21. *Pterostichus melanarius* Ill. – брахэлития обоих ндкл с нарушением их структуры. Рис. 22. *Silpha carinata* Hbst. – брахэлитрия обоих ндкл без нарушения их структуры. Рис. 23. *Zabrus spinipes* F. – цистэлитрия лев. ндкл. Рис. 24. *Phosphuga atrata* L. – вздутие правого края прсп. Рис. 25, 26. Деформации прсп: 25 – *Carabus cancellatus* Ill.; 26 – *Silpha carinata* Hbst. Рис. 27, 28. Асимметрия прсп: 27 – *Poecilus versicolor* Sturm.; 28 – *Pterostichus melanarius* Ill. Рис. 29. *Poecilus versicolor* Sturm. – частичная атрофия прсп. Рис. 30, 31. Расщепление переднеспинки: 30 – *Pterostichus melanarius* Ill.; 31 – *Pterostichus melanarius* Ill. Рис. 32. *Pterostichus melanarius* Ill. – «морщинистость» преднеспинки.

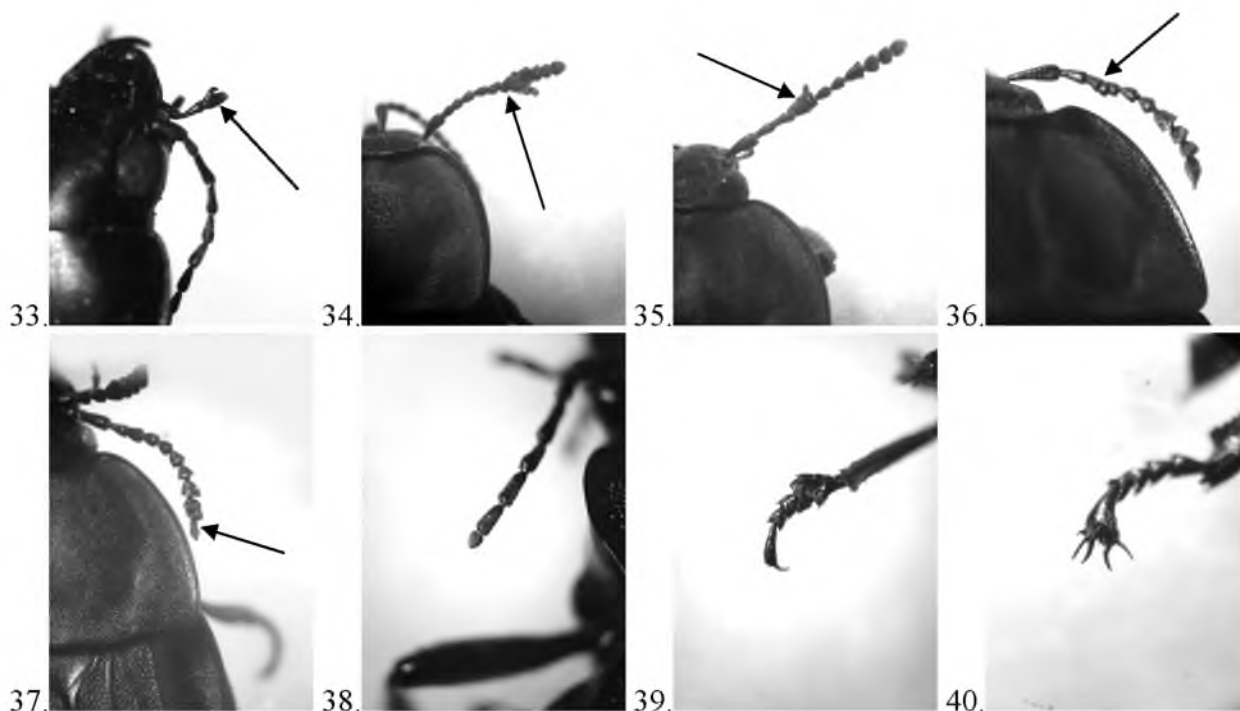


Рис. 33. *Poecilus punctatulus* Schall. - расщепление членика щупика. Рис. 34, 35. Схистомелия: 34 – *Silpha carinata* Hbst.; 35 – *Silpha carinata* Hbst. Рис. 36. - *Silpha carinata* Hbst. – срастание 3-4-5 члеников усика. Рис. 37. *Silpha carinata* Hbst. – дистрофия 11-го членика усика. Рис. 38. *Carabus cancellatus* Ill. – частичная атрофия усика. Рис. 39. *Silpha carinata* Hbst. – срастание члеников лапки. Рис. 40. *Silpha carinata* Hbst. – неполная двойная схистомелия коготкового членика лапки.

3. Благовещенский Д.И. К вопросу о структурных аномалиях у Вшей (Siphunculata) // Энтомолог. обозрение. – 1969. – Т. 48, вып. 3. – С. 507-510.

4. Schneider N., Thoma J. Malformation antennaire observée chez *Callichroma velutinum* (Fabricius, 1775) (Coleoptera, Cerambycidae) // Bull. Soc. Nat. luxemb. – 2004. – Vol. 105. – P. 105-108.

5. Savini V., Furth D. Teratology in Coleoptera: a case in *Gioia bicolor* (Blake 1969) (Chrysomelidae, Alticinae) from Jamaica. // Entomotropica. – 2004. – Vol. 19, No. 3. – P. 165-167.

6. Васильева Л.А. Изменение системы жилкования крыла *Drosophila melanogaster* под действием температурного шока и селекции // Журн. общ. биол. – 2005. – Т. 66, № 1, январь-февраль. – С. 68–74.

7. Назаренко В.Ю. Случай тератоза у долгоносика *Nyctelia transylvanica* (Coleoptera, Curculionidae) // Вестник зоологии. – 2006. – Т. 40, вып. 2. – С. 181-183.

8. Roux Ph., Wrase D.W. Description d'une espèce et d'une sous-espèce nouvelles de *Nebria* Latreille, 1804 provenant d'anatolie (Coleoptera, Nebriidae, Nebriini) // Biococme Méditerranéenne, Nice, 24(2). – 2007. – P. 41-49.

9. Захаров В.М., Яблоков А.В. Анализ морфологической изменчивости как метод оценки состояния природных популяций // Новые методы изучения почвенных животных в радиоэкологических исследованиях. – М.: Наука, 1985. – С.176-185.

10. Захаров В.М. Критерии оценки стабильности развития в природных популяциях // ДАН СССР. – 1981. – Т. 258, №1. – С. 254-256.

11. Мусина А.В., Присный Ю.А. Об использовании морфологических аномалий насекомых для оценки состояния их популяций и локальных группировок // Современные проблемы популяционной экологии. Материалы XI Международной научно-практической экологической конференции. г.Белгород, 2-5 октября 2006 г. – Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2006. – С. 127-129.

12. Присный Ю.А. Морфологические аномалии жуков (Coleoptera, Carabidae) в промышленной зоне региона КМА // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества, г. Краснодар, 9-15 сентября 2007 г. – Краснодар, 2007. – С. 295-296.

13. Присный Ю.А. К вопросу о возможности использования частот проявления морфологических аномалий у насекомых для оценки качества среды // Эколого-фаунистические исследова-



ния в Центральном Черноземье и сопредельных территориях: Сборник материалов III региональной конференции. – Липецк: ЛГПУ, 2008. – С. 107-113.

14. Присный А.В. Морфологические аномалии колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) // Этомол. обозрение. – 1983. – Т. 52, вып. 4. – С. 690-701.

15. Википедия - <http://dic.academic.ru/contents.nsf/ruwiki/>

16. Современная энциклопедия - <http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc1p/>

17. Большой энциклопедический словарь - <http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc3p/>

18. Большой медицинский словарь - <http://dic.academic.ru/contents.nsf/medic2/>

19. Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона - http://dic.academic.ru/contents.nsf/brokgauz_efron/

20. Большая Советская энциклопедия - <http://dic.academic.ru/contents.nsf/bse/>

21. Присный Ю.А. Аномалии жилкования надкрылий у жуужелиц и мертвоедов // Живые объекты в условиях антропогенного пресса. Материалы X Международной научн.-практ. эколог. конф. г. Белгород, 15-18 сентября 2008 г. – Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2008. – 170-171.

CLASSIFICATION OF MORPHOLOGICAL ANOMALIES OF THE BEETLES (COLEOPTERA)

Yu.A. Prisniy

Belgorod State University

*Pobedy Str., 85, Belgorod,
308015, Russia*

e-mail: prisniy@bsu.edu.ru

In the article a comprehensive classification of morphological anomalies noted at 69 species of the beetles collected in Belgorod and Donetsk Regions, in places with a high anthropogenic load is presented. A short description of new forms of the anomalies included into J.Balazhuk's «classification of teratisms» is given. Types of anomalies suitable for use in an assessment of ecological intensity of environment are specified.

Key words: morphology, anomaly, monstrosity, coleoptera, insects, Carabidae, Silphidae, bioindication, monitoring of environment.