

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ  
ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)**

© 2010 С.И. Павлов

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, г. Самара

Поступила 15.07.2008

Проанализирована определяющая роль наружной морфологии жуков-листоедов в развитии и осуществлении сложных приспособительных поведенческих реакций.

*Ключевые слова:* адаптивное поведение, Coleoptera, Chrysomelidae.

Поведение животных по своей сути адаптивно. Оно позволяет особи из множества сочетаний условий и компонентов окружающей среды, и состояний внутренней – выбрать единственное – наиболее оптимальное, занять самую подходящую экологическую «нишу», предпринять наиболее адекватное ответное действие на влияние извне.

Поведение жука-листоеда обусловлено динамикой среды, но в то же время жестко корректируется его строением, особенно, наружной морфологией. Последняя принимает участие в развитии тех или иных поведенческих реакций, определяя качество и эффективность ответа на действие среды.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Материал был собран нами в 1974-2006 гг. на территории центральных районов Самарской и ряда других областей Среднего Поволжья. Для отлова насекомых были использованы традиционные энтомологические методики.

Проведены наблюдения за 250 имаго и личинками (разных возрастов) 46 видов жуков-листоедов, в том числе детально изучено 12 видов. В связи с многообразием экологических условий обитания и доминирующим в связи с этим адаптивным типом поведения нами были выделены 3 группы видов: 1). Околоводный вид (*Donacia marginata* Horpr.), 2). Хортобионты (*Chrysolina graminis* L., *Oulema melanopus* L., *Gastrophysa polygoni* L., *Cryptocephalus sericeus* L., *Chaetocnema aridula* Gyll.), 3) Дендробионты (*Chrysomela populi* L., *Clytra laeviuscula* Ratz., *Labidostomis pallidipennis* Gebl., *Crepidodera aurata* Marsh., *Plagiodesma versicolora* Laich., *Pachybrachys scriptidorsum* Mars.). Из них – *Chaetocnema aridula* Gyll. и *Crepidodera aurata* Marsh. – прыгающие виды.

Наблюдения за естественным поведением жуков (с использованием приближающей оптики – телескопа «Юпитер-5М») проводились в природных условиях (в соответствующих биотопах), где отмечались тончайшие ню-

ансы адаптивного характера.

Параллельно с этим различные (часто полограничные, с запредельными характеристиками) состояния природной среды моделировались в садках (в лаборатории). Здесь (с помощью луп и бинокуляра «МБС-10») отмечались массовые и частные ответные проявления насекомых, и их нетипичные реакции на внешние воздействия.

Все варианты локомоции жуков-листоедов регистрировались нами с помощью фото- и киносъемки. Основной материал, документирующий разные проявления локомоторной активности, получен с помощью метода одновременной цифровой видеoreгистрации. Отснято более 1400 фото-, 16 кино- и более 40 видеосюжетов.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Всестороннее изучение нами корреляции поведения жуков-листоедов и их наружной морфологии показало, что даже кажущиеся незначительными элементы рельефа покровов, детали строения челюстей, конечностей или украшений (выростов на голове, переднеспинке и надкрыльях) филогенетически жестко обусловлены, необходимы для выполнения конкретных действий и операций, и играют весьма значительную роль в биологии каждого вида.

**Внешний вид.** Листоеды – мелкие или средней величины жуки с округлым, коротким, коренастым, реже – удлиненным телом, покрытым плотной (сильно хитинизированной) кутикулой, которая образует твердый наружный скелет (в связи с чем прочность тела насекомого почти втрое превышает таковую позвоночного).

Покровы имаго, в отличие от таковых личинки, более уплотнены, вследствие чего их защитные качества значительно возрастают. Кутикула (вследствие наличия у нее липоидной оболочки) обладает свойством несмачиваемости, что в первую очередь важно для водных или околоводных видов.

Кутикула, кроме того, препятствует испарению воды из внутренней среды организма и

Павлов Сергей Иванович, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии.

служит местом прикрепления (изнутри) скелетных мышц.

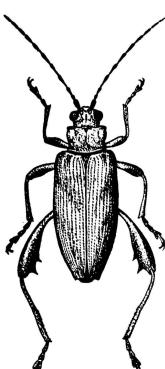
Узловые сегменты тела листоедов (ориентированные вдоль его продольной оси) утратили свою членистость и объединились (обеспечив тем самым большую жесткость всей конструкции) в 3 крупных специализированных отдела — голову, грудь и брюшко:

- голова является рецепторным отделом, воспринимающим информацию о внешней среде, захватывающим и перерабатывающим пищу;

- грудь служит локомоторным отделом, обеспечивающим перемещение организма в пространстве и локальные двигательные реакции;

- брюшко — висцеральным отделом (вместе с внутренностями — кишечника, полового аппарата, жирового тела), осуществляющим метаболические процессы и репродуктивные реакции.

Поверхность тела жуков-листоедов может быть достаточно гладкой или в значительной степени шероховатой (пунктированной). Рельеф неровностей (рис. 1) включает сравнительно простые (отдельные точки, точечные бороздки и вдавления) и более сложные элементы.



**Рис. 1.** Покровы имаго жуков-листоедов характеризуются весьма сложным рельефом (оригинал)

Например, у ряда видов покровы несут волоски (разной степени густоты, покрывающие низ тела, но иногда и надкрылья), шипы или чешуйки.

Из них только шипы являются защитным приспособлением от биотических агентов

среды. Назначение их двояко: в случае нападения мелкого хищника-насекомого — шипы могут быть использованы по прямому назначению. В случае же нападения более крупного хищника, например птицы шипоноска подгибает конечности, затаивается, становясь похожей на несъедобное, колючее семя. Это один из примеров мимикрии у представителей семейства Chrysomelidae.

Окраска — один из важных компонентов защиты имаго от нападения хищников, паразитов или присутствия конкурентов. В зависимости от назначения она может подразделяться на 2 группы: криптическую (покровительственную) и сигнальную (предостерегающую).

Криптическая окраска — обычно неяркая, по гамме оттенков очень близкая к цвету субстрата, на котором обитает насекомое (желтая, желто-бурая, зеленая, зеленовато-серая, пепельная или черная), лишенная контрастных

пятен, часто слабо блестящая или матовая.

Сигнальная окраска — яркая, желтая, оранжевая, красная, часто с контрастными черными пятнами или полосами, с сильным стеклянным блеском, если зеленая или синяя, то часто с металлическим блеском, или иризацией. Ее имеют обычно виды, гемолимфа которых содержит ядовитые или едкие вещества, поэтому сигнальная окраска призвана, с как можно большего расстояния, обнаружить ядовитое насекомое.

В ряде случаев близкие виды жуков-листоедов (например, имаго Alticinae) бывают так похожи, что различить их можно только по строению гениталий самцов (реже — самок).

**Строение головы.** Голова жуков-листоедов представляет собой компактную сильно уплотненную (склеротизованную) головную капсулу, являющуюся вместилищем для головного мозга.

На поверхности головной капсулы различают следующие зоны — переднюю — лоб, за ним следуют темя и затылок; книзу от лба располагается наличник, а далее вниз — верхняя губа в виде подвижной (втягивающейся) пластинки, прикрывающей сверху ротовые органы. На боках головы — под и за глазами — находятся щеки, а позади них — защеки.



**Рис. 2.** На голове жуков-листоедов сосредоточены основные органы чувств — глаза, антennы, вкусовые щупники (оригинал)

Имаго всех листоедов имеют хорошо развитые сложные глаза, расположенные по бокам головы (рис. 2); зрение у них моноокулярное, плоскостное. Глаза позволяют насекомым воспринимать форму и размеры предметов, их цвет, определять расстояния, но не дают четкого изображения.

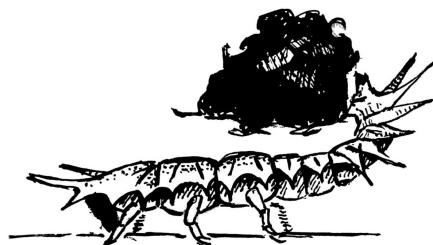
Листоеды «близоруки», они способны видеть объекты, расположенные всего в нескольких (5-15) сантиметрах.

Для жуков-листоедов характерна гипогнатическая голова, обращенная ротовыми частями вниз (рис. 2). Подобный тип постановки головы считается первичным и функционально наиболее соответствует растительноядному способу питания. Кроме того, различают опистогнатическую (у личинок Cassidinae) голову — с ротовыми частями, обращенными назад и сильно приближенными к передним ногам (рис. 3).

Голова листоедов вдвинута в переднегрудь, иногда столь глубоко, что сверху практически

невидна (у *Cassidinae*).

**Придатки головы.** Усики, или антенны, жуков-листоедов представлены одной парой вытянутых 11-члениковых образований, обычно не длиннее половины тела.



**Рис. 3.** Опистостигматическая (обращенная челюстями назад) голова личинки щитоноски (ориг.).

«Сидят» они по бокам лба между глазами (рис. 2) обычно в хорошо выраженной усиковой впадине (ямке). Для листоедов типичны нитевидные усики (с цилиндрическими члениками) — одинаково тонкие по всей длине. По своей функции антенны служат органом обоняния и осязания. Усики приводятся в движение мышцами, идущими от внутреннего скелета головы.

Имаго и личинки листоедов имеют грызущие ротовые органы, являющиеся исходными и содержащие наиболее полный набор ротовых частей (верхнюю губу, 3 пары ротовых конечностей и подглоточник).

Ротовые конечности представлены — парой верхних челюстей (мандибул), парой расчлененных нижних челюстей (максилл) и членистой нижней губой.

Мандибулы, или жвалы имеют вид твердых, нерасчлененных прямоугольных или треугольных образований, с достаточно широкими режущими гранями и тупыми зубцами на них (рис. 4).



Обычно пространство между сомкнутыми мандибулами и наличником невелико. Однако у самцов рода *Labidostomis*, после втягивания верхней губы под наличник, между фронтальной кромкой последнего и жвалами остается достаточно вместительная треугольная полость, называемая межмандибулярным пространством захвата. Его назначением является осуществление захвата и удержания конечностей или усики самца-соперника (рис. 5), при внутривидовой брачной конкуренции, выражющейся в «драках» [1, 5] между самцами за обладание самкой.

Иногда, при сильном ветре, жуки могут фиксироваться на раскачивающемся субстрате

не только всеми ногами, но и зацепляться за его поверхность мандибулами, прокусывая эпидермис. В результате наших наблюдений было установлено, что при попытке экспериментатора снять с листа картофеля жука *Leptinotarsa decemlineata* последний пытался удержаться, цепляясь за лист челюстями.



**Рис. 5.** Мандибулы и пространство между ними используются как «тиски» для захвата конечностей и усиков противника и укусов (оригинал).

Максиллы состоят из пяти элементов — основного членика, стволика, пары (наружной и внутренней) жевательных лопастей и расположенного на стволике членистого челюстного щупика.

Нижняя губа представляет собой вторую пару нижних челюстей (слившихся по срединной линии своими основными члениками, вследствие чего она превратилась в функционально непарный орган). Нижняя губа включает лежащий у ее основания первичный подбородок (отделенный поперечным губным швом от дистальной части губы), несущий 2 пары жевательных лопастей и пару губных щупиков.

Сверху ротовые органы прикрыты верхней губой. Функционально она составляет часть ротового аппарата (блокирующую перетираемую пищу в ротовой полости), хотя генетически к нему и не принадлежит, являясь непарной складкой кожи.

Подглоточник (гипофаринкс), делит предротовую полость на 2 отдела — передний (в который открывается ротовое отверстие, т.е. где начинается пищеварительный канал) и задний (куда впадает проток слюнных желез).

Грызущие ротовые органы листоедов приспособлены для отделения, приема и измельчения твердой пищи — фрагментов живых растений.

**Строение груди.** Грудь у листоедов представлена собой резко обособленный от брюшка специализированный на локомоторную функцию отдел тела, состоящий из трех (переднего, среднего и заднего) сегментов. Поскольку мускулатура грудного отдела лучше развита, увеличились размеры (диаметр) самих сегментов.

Верхние полукольца каждого из сегментов называются спинками, нижние — соответственно, грудками. На переднеспинке (переднетулье) различают обычно ровные — передний (вершинный) и задний (основной) края, и середину верхней части, называемую диском.

Переднеспинка может быть столь широкой, что полностью, как козырьком, закрывает голову, например, у *Cassidinae* (рис. 6).

Характерной особенностью видов данного подсемейства является гипертрофированное развитие не только переднеспинки, но и всех покровов верхней стороны тела, т.е. и надкрыльй, которые вместе с переднеспинкой преобразовались в некое подобие уплощенного овального щита (рис. 7), который прикрывает сверху голову, тело и конечности жука.



**Рис. 6.** Козырек, образуемый переднеспинкой для защиты головы и органов чувств щитоносок от механических повреждений, дождя и солнечной радиации (оригинал)

Нижние полусегменты каждого сегмента груди несут по одной паре ног, а средне- и заднегрудь имеют также по паре крыльев (поэтому их называют еще «крыллатой грудью», или птеротораксом). Переднегрудь развита наиболее сильно (поскольку является вместилищем для шейного отдела головы), но устроена проще, чем каждый из сегментов монолитного птероторакса (функционирующего одновременно как базис для пешего и воздушного передвижения).

Для жуков-листоедов типичны хорошо развитые, ходильные ноги. Причем, все 3 пары ног сходны между собой. Только у *Alticinae* адаптация к прыганию преобразовала задние ноги из ходильных в прыгательные, имеющие более длинные и сильно утолщенные бедра (рис. 8).



**Рис. 7.** Переднеспинка и надкрылья жуков-щитоносок образуют подобие защитного овального щита (оригинал)

Во время перемещения по субстрату блошки держат задние прыгательные ноги постоянно согнутыми, а мышцы, обеспечивающие (осуществляющие) защитные прыжки, соответственно, постоянно расслабленными, с тем, чтобы в случае опасности пустить их в ход. Часто, например, у *Phylloreta armoracea*, *Ph. nemorum*, задние ноги жука заметно меньше участвуют в процессе передвижения, чем передние и средние (работающие при поворотах или поступательном движении в горизонтальной плоскости). Задние же ноги включаются, главным образом, при влезании насекомого на вертикально расположенный субстрат.

Интересно, что в отдельных местах суставных участков ног имеются поры, которые открываются только, при достижении определенного положения (заданного угла) члеников ног относительно друг друга, когда пора межсег-

ментной мембранны одного членика, вложенного в другой, совпадает с порой такой же мембраны смежного членика. В случае, когда поры хитиновых «трубок» отдельных члеников совпадают, кроме того, совпадают поры кровеносных сосудов, и на поверхность тела под давлением изливается определенная порция гемолимфы.



**Рис. 8.** Бедро и голень блошки *Psylliodes chrysocephala* L.(по: [7]).

Выделение гемолимфы – ответ жука на внезапное нападение хищника, например, будучи пойманным, жук *L. decemlineata* выставляет как можно дальше бедра (точно отстраняясь от опасности) и в то же время подгибает под низ тела голени и лапки. И в следующий момент из пор коленных сгибов появляются крупные капли оранжево-красной гемолимфы. Подобным же образом происходит выделение гемолимфы у *Timarcha tenebricosa*. Часто, одновременно с выделением гемолимфы через сгибы ног, она выделяется также через ротовое отверстие. Способность выделять гемолимфу была отмечена нами для представителей многих подсемейств Chrysomelidae, но особенно подобная защитная реакция характерна для видов подсемейства Chrysomelinae (*Chrysolina graminis*, *Gastrophysa polygoni*).

Лапка составляет концевую часть ноги. Она расширена, приплюснута и в отличие от всех предшествующих частей члениста (содержит 4 членика). Нижняя поверхность лапки называется подошвой. Она густо усажена волосками, щетинками (называется адгезивной) и приспособлена для лазания по вертикальным поверхностям и отчасти для удерживания самок при спаривании. Третий, предкоготковый членик лапок всех ног двулопастный, или выемчатый (сердцевидной формы).

Когтевой членик тонкий, нерасширенный, вооруженный двумя чуть расставленными коготками. Эти образования лапки обеспечивают удержание тела насекомого на субстрате при движении и в покое (коготки цепляются за неровности субстрата, а волоски – прикрепляются к гладкой поверхности).

**Строение крыльев.** Передняя пара крыльев превращена в сильно хитинизированные надкрылья (элитры), столь же твердые, как остальные покровы тела. Они прикрепляются к передней части среднеспинки и в сложенном состоянии (в покое) прикрывают не только среднеспинку (за исключением щитка), но также всю заднеспинку и верхнюю сторону брюшка, и выполняют, тем самым, защитную функцию. Иногда они могут быть укороченны-

ми, оставляя открытыми 2-3 вершинных тергита (верхних полукольца) брюшка (у *Cryptocephalinae*), или превосходить брюшко (рис. 7) по длине (у *Cassidinae*).

Плоскость надкрылий, называемая в передней половине диском, а в задней — скатом, бывает уплощенной или выпуклой.

У имаго щитоносок боковой край элитр может быть сильно уплощенным и выступающим, иногда торчащим и даже отогнутым кверху.

Линия соединения обоих надкрылий (шов) обычно сплошная, однако, (у *Plateumaris*) перед вершинным углом элитр шов может расходиться, тогда его и надкрылья называют «зияющими».

Задние (нижние) крылья жуков-листоедов перепончатые, служат для полета; они значительно длиннее элитр и в покое сложены под ними. Они прикреплены к передним углам заднегруди, под плечевыми бугорками надкрылий.

Прежде чем взлететь жуки приподнимают и поворачивают надкрылья, выдвигают и расправляют крылья. Поэтому взлетают они, как правило, не быстро и полет их сравнительно медленный (рис. 9). У видов с неразвитыми нижними крыльями элитры могут срастаться по шву (например, у *Timarcha*).



Рис. 9. Взлет тополевого листоеда (оригинал)

**Брюшко.** Брюшко у жуков-листоедов плотно примыкает к заднегруди и задним тазикам, все его сегменты устроены значительно проще — грудных.

Последний (вершинный) из неприкрытых брюшных тергитов — пигидий, довольно часто отвесный (круто опущен книзу) или даже (у ряда групп листоедов) бывает слегка подогнут на брюшную сторону (рис. 10). Предпоследний тергит называется пропигидием, иногда (у некоторых *Chrysomelidae*) за пигидием может следовать постпигидий.

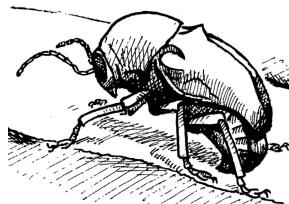


Рис. 10. Рельефный пигидий листоеда скрытоглава (оригинал)

Стридиляционный аппарат представителей подсемейства *Criocerinae*, по мнению ряда авторов [8, 9], рассматривается исключительно как защитное приспособление имаго. Однако, наши наблюдения [2, 4, 6] показали, что кроме этого он играет еще важную роль в коммуникации особей противоположного пола при их брачном поведении.

На конце брюшка — 8- и 9- его сегментах находятся наружные половые придатки, или гениталии, в связи, с чем указанные сегменты называются половыми.

У самца копулятивным органом является эдеагус, служащий для введения (при спаривании) в половые пути самки сперматозоидов (рис. 11). Нередко эдеагус используется и для удержания самки (так как элементы, входящие в состав этого аппарата, обычно сильно склеротизованы и часто образуют весьма сложные структуры и рельеф, действующие по принципу «замок - ключ»).

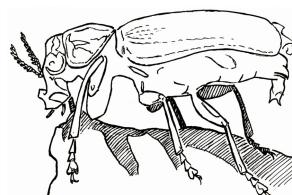


Рис. 11. Форма и рельеф эдеагуса у самцов жуков-листоедов — видоспецифичны, что является надежным инструментом межвидовой изоляции и диагностическим признаком (оригинал).

Весьма специфична морфология брюшка у личинок-щитоносок — 9-й сегмент (с 2 отростками — хвостовыми нитями) расположен на дорсальной стороне 8-го (рис. 3). Нити загибаются на спинную сторону и вытянуты вдоль оси тела, на них сохраняются экзувии и экскременты, образующие лициночный щиток — маску [10].

**Половой диморфизм.** Часто среди жуков-листоедов с пассивным половым отбором, особи разного пола по внешнему виду практически неотличимы друг от друга. Вместе с тем достаточно обширно и разнообразно представлен и половой диморфизм.

Наиболее распространенный его вариант — разница в размерах (обычно самцы несколько меньше самок и их тело заметно уже). Однако, у видов с активным половым отбором (например, *Labidostomis*, *Coptocephala*) самцы бывают крупнее самок (это сочетается с сильным развитием украшений на голове и переднеспинке самцов).

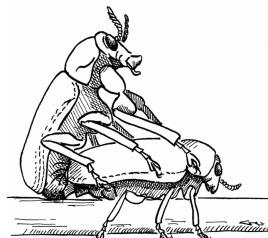
У самцов (как у активной стороны полового процесса) сильнее, чем у самок, развиты органы обоняния — усики у них часто длиннее, их членики массивнее, у некоторых *Chrysomelini* сильно увеличены щупики. Перечисленные особенности строения помогают самцам листоедов более успешно ориентироваться в пространстве и более гарантированно отыскивать самок.

В ряде случаев самцы отличаются от самок по окраске (в первую очередь, ее яркости и блеску), рисунку на надкрыльях (сочетанию темных и светлых пятен и перевязей), структуре покровов (степени их шероховатости).

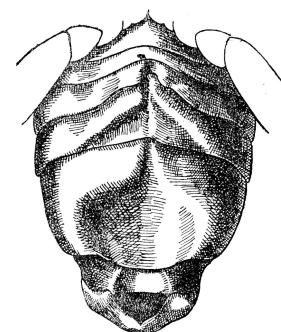
Очень разнообразны приспособления, развитые у самцов для удерживания самок при спаривании: расширенные передние, а иногда и

средние лапки, подошва которых состоит из присосок разнообразной формы (у многих листоедов); увеличенные задние ноги с вздутыми, иногда шиповатыми бедрами (рис. 1) и зазубренными голенями (у *Donacia*).

Хватательные (только передние) ноги, встречающиеся сравнительно редко (у самцов *Labidostomis* и *Lachnaia*), бывают сильно удлиненными и тонкими, предназначеными для удерживания колеблющегося кормового субстрата и самок при копуляции (рис. 12).



**Рис. 12.** Передние голени и бедра листоедов-крупночелюстников почти в 1,5 раза длиннее средних и задних, что способствует лучшему удержанию самок при копуляции (оригинал).



**Рис. 13.** Микроскульптура брюшка самца *Phyllobrotica quadrimaculata* L. [по: 3].

Довольно часто брюшко (нижние полукильца – стерниты) у самцов имеет разнообразный рельеф – бывает вогнутым или снабженным зубцами, выростами, бугорками (рис. 13). Каждому элементу этого рельефа соответствует определенный комплементарный ему участок рельефа пигидия самки данного вида. В момент прилегания брюшка самца к пигидию самки, противоположные элементы скульптуры покровов копулирующих жуков совмещаются подобно «матрице и отливке с нее». Такая внутривидовая корреляция скульптур брюшка и пигидия действует по принципу системы «замок-ключ» и обеспечивает не только совпадение формы и размеров половых аппаратов брачных партнер-

ров, но и положение тел партнеров, и угол, под которым эдеагус вводится в половые пути самки.

Таким образом, особенности наружной морфологии дорсальной и вентральной сторон брюшка (рельефы пигидия самки и вершинных стернитов самца) имаго листоедов обеспечивают жесткую межвидовую изоляцию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Медведев Л.Н. О функциональном значении вторичнополовых признаков жуков-листоедов // Зоол. журн. 1962. Т. 41, вып. 1. С. 77-84.
- Медведев Л.Н., Павлов С.И. Репродуктивное поведение жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) // Зоол. журн. 1985. Т. 64, вып. 8. С. 1175.
- Оглоблин Д.А. Листоеды Galerucinae. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. 26, вып. 1. М.: АН СССР, 1936. С. 332.
- Павлов С.И. Фауна и экология жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Среднего Поволжья. Автореферат дис. ... канд. биол. наук. М.: ИЭМЭЖ им. А.Н. Северцова, 1985. С. 13, 16, 17.
- Павлов С.И. Агрессивное поведение жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) // Групповое поведение животных. Межвуз. сб. Куйбышев: КГУ, 1987. С. 113-121.
- Павлов С.И. Защитное поведение жуков-листоедов // Проблемы энтомологии европейской части России и сопредельных территорий. Тез. докл. 1 Международн. совещания. Самара: СГУ, 1998. С. 108-109.
- Шапиро Д.С. Подсемейство Alticinae // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2. М.-Л.: Наука, 1965. С. 457.
- Kogan M., Smith J.W., Goeden R.D. Morphology of the atridulatory organ and analysis of the sound produced by *Lema trilineata daturaphila* (Coleoptera, Chrysomelidae). // Ann. Entomol. Soc. Amer., 1970, 63, 5: 1285-1289.
- Ruppel R.F., Smith M.E. Sound production by the cereal leaf beetle. // Ann. Entomol. Soc. Amer., 1965, 58, 6: 936.
- Steinhausen W. Vergleichende Morphologie, Biologie und Ökologie der
- Entwicklungs-Stadien der in Niedersachsen heimischen Schildkäfer (Cassidinae, Chrysomelidae) und deren Bedeutung für die Landwirtschaft. Braunschweig, 1950. S. 1-67.

## MORPHOLOGICAL DETERMINANTS OF ADAPTIVE BEHAVIOUR FORMATION OF LEAF BEETLES (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

© 2010 S.I. Pavlov

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, г. Самара

In this work determinative role of external morphology of leaf beetles in its development and realization of complicated adaptive behavior reactions is analyzed.

*Key words:* adaptive behavior, Coleoptera, Chrysomelidae.

Pavlov Sergey Ivanovich, candidate of Biology, reader of chair of zoology.