

Казанский государственный университет

Биолого-почвенный факультет

Кафедра зоологии позвоночных

В.А. ЯКОВЛЕВ

**ОХРАНЯЕМЫЕ ВОДНЫЕ
БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ИЗДАТЕЛЬСТВО
КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2010

УДК 574
ББК 28.6
Я 47

*Печатается по рекомендации
кафедры зоологии позвоночных
Казанского государственного университета*

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор **В.А. Кузнецов**
кандидат биологических наук, доцент **Н.В. Шулаев**

Яковлев В.А.

Я 47 Охраняемые водные беспозвоночные организмы Республики Татарстан. В.А. Яковлев. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2010. – 140 с.

Книга представляет собой сборник очерков об исчезающих и редких видах водных беспозвоночных, включенных в Красную книгу Республики Татарстан. Всего их насчитывается 16 видов, представляющих следующие классы: Турбеллярии (Turbellaria), Брюхоногие моллюски (Gastropoda), Ракообразные (Crustacea), Пауки (Araneina), Насекомые (Insecta). Для каждого вида приводятся описание его внешнего и внутреннего строения, особенностей биологии, экологии, поведения; данные по *ареалу* и распространению, сведения о хозяйственном значении, необходимых мерах по охране. В конце очерка дан ключ для определения вида и его ближайших родственных видов. Приведен список биологических терминов с их объяснениями (в тексте эти термины выделены курсивом).

Автор надеется, что книга будет полезна студентам, аспирантам, преподавателям биологических и экологических факультетов, учителям биологии в школах, специалистам в области охраны и рационального использования природных ресурсов, натуралистам-любителям, а также всем, кто неравнодушен к состоянию природы нашего края.

**УДК 574
ББК 28.6**

© Яковлев В.А., 2010

СОДЕРЖАНИЕ

<u>Введение.....</u>	<u>4</u>
<u>Молочно-белая планария.....</u>	<u>6</u>
<u>ОЗЕРНАЯ Чашечка.....</u>	<u>13</u>
<u>Жаброног.....</u>	<u>18</u>
<u>ЩИТЕНЬ ВЕСЕННИЙ.....</u>	<u>28</u>
<u>РАК УЗКОПАЛЫЙ.....</u>	<u>33</u>
<u>ПАУК-СЕРЕБРЯНКА.....</u>	<u>44</u>
<u>ДОЛОМЕДЕС.....</u>	<u>50</u>
<u>Полимитарцис вирго.....</u>	<u>55</u>
<u>Эфемера линеата.....</u>	<u>67</u>
<u>КОРОМЫСЛО БОЛЬШОЕ.....</u>	<u>69</u>
<u>КРАСОТКА-ДЕВУШКА.....</u>	<u>80</u>
<u>РАНАТРА ПАЛОЧКОВИДНАЯ.....</u>	<u>85</u>
<u>Водяной скорпион.....</u>	<u>90</u>
<u>ПЛАВУНЕЦ ШИРОКИЙ.....</u>	<u>93</u>
<u>ВОДОЛЮБ БОЛЬШОЙ ТЕМНЫЙ.....</u>	<u>105</u>
<u>Водолюб большой черный.....</u>	<u>113</u>
<u>Словарь терминов.....</u>	<u>118</u>
<u>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</u>	<u>131</u>

ВВЕДЕНИЕ

Ведение Красных книг – одно из основных направлений в изучении и слежении за состоянием, распространением, динамикой численности, в разработке мер охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов. Первая Красная книга Республики Татарстан (РТ) была издана в 1995 г. Из 239 видов животных, включенных в перечень, 107 – беспозвоночные. Из них *фауну* водных беспозвоночных представляли 13 видов (молочно-белая планария; жаброног, щитень весенний, рак узкопалый, паук-серебрянка, доломед, коромысло большое, красотка-девушка, водяной скорпион, ранатра палочковидная, плавунец широкий и два вида водолюбов). Во второе издание Красной книги РТ (2006 а) добавлено три новых вида водных беспозвоночных животных (брюхоногий моллюск – озерная чашечка, поденки – полимитарцис вирго и эфемера линеата).

Современное состояние охраняемых видов, особенно водных беспозвоночных организмов, пока еще в РТ изучено недостаточно. Это объясняется не столько отсутствием целенаправленного финансирования, а в основном редкой встречаемостью этих гидробионтов.

В виде отдельных очерков описываются систематическое положение каждого вида, особенности его внешнего и внутреннего строения, биология, а также приводятся сведения о близкородственных видах. Для того, чтобы узнать, что именно этот вид охраняемый, в книге имеются ключи и рисунки. Для облегчения понимания терминов (выделены в тексте курсивом) в словаре дано их объяснение.

Пользуясь книгой, краеведы и увлеченные изучением родной природы жители республики, могут предоставлять более объективную информацию о находках редких видов водных беспозвоночных. Как известно, сбором этих данных занимается Постоянно действующая комиссия по ведению Красной книги РТ (при Министерстве экологии и природных ресурсов РТ), одна из задач которой – ведение Красной книги.

Выражаю глубокую признательность С.Н. Кашеварову за внимательный просмотр рукописи, критические замечания и пожелания, а также всем коллегам за содействие в составлении этой книги.

Издание посвящается светлой памяти моего Учителя – профессора, доктора биологических наук Халимы Мухутдиновны Курбангалиевой, связавшей всю свою творческую жизнь с Казанским университетом.

МОЛОЧНО-БЕЛАЯ ПЛАНАРИЯ

Наряду с названием «молочно-белая» для этого вида (*Dendrocoelum lacteum* Linnaeus, 1758) в русском языке иногда используют и другие названия: «планария белая» и «планария молочная» (Milky-white planarian – *англ.*). Относится к семейству Dendrocoelidae, отряду Трехветвистые планарии (Tricladida), классу Турбеллярии (Turbellaria), типу плоских червей (Plathelminthes).

В Западной Европе вид *D. lacteum* включает три подвида:

D. lacteum lacteum (Müller, 1774) обнаружен в центральной Европе, от Англии до Италии; *D. lacteum bathycola* (Steinmann, 1909) и *D. lacteum verbanense* (Benazzi, 1945), обитатели бассейна Средиземного моря.

Планарии характеризуются двусторонней симметрией, трехслойной структурой (*эктодерма, мезодерма и эндодерма*), спинно-брюшной и передне-задней полярностью тела (Яшнов, 1969; Догель, 1975; Иванов и др., 1985 и др.).

Внешний вид. Плоские черви с телом (длиной 15–30 мм), беловато-розового цвета, вытянутой листовидной формы. Тело состоит из кожного-мышечного мешка, покрытого снаружи *однослойным мерцательным эпителием*. Он покрыт ресничками, позволяющими червя плавно передвигаться по субстрату. На поверхности тела имеются многочисленные поры – отверстия кожных желез бокаловидной или грушевидной формы. Одна из разновидностей кожных желез – *рабдитные клетки*, вырабатывающие при раздражении организма специфические образования в виде сильно преломляющих свет палочек – *рабдитов*.

Передний конец тела несет короткие, широкие, с закругленным краем щупальцеобразные подвижные боковые выросты, позади которых располагается пара двух черных глаз. Остальная часть тела отделена небольшим сужением. Ротовое отверстие находится на брюшной стороне, чуть кзади от середины тела.

Внутреннее строение. Под *эпителием* расположена эластичная основа – *базальная мембрана*. Под *мембраной* находится многослойная мускулатура, представляющая собой сложную систему продольных, кольцевых, косых и спинно-брюшных мышц. Внутренние органы расположены в мягкой рыхлой ткани (*паренхима*) (Ball, Reynaldson, 1981).

Пищеварительная система замкнутая, т.е. сформированное анальное отверстие отсутствует. Таким образом, рот служит и для выбра-

сывания непереваренных остатков пищи. За ротовым отверстием следуют глотка и трехветвистый кишечник, одна ветвь которого направлена вперед, две другие, загибаясь по бокам, тянутся вдоль глотки. Все кишечные ветви образуют мелкие, слепо замкнутые ответвления.

Центральная нервная система представлена в виде продольных нервных стволов.

Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Растворенный в воде кислород поступает в тело путем диффузии через всю его поверхность. Разветвленный кишечник, густо пронизывая паренхиму, обеспечивает питание отдельных участков тела.

Органы чувств. Органами осязания служат вся кожа и небольшие парные щупальца на переднем конце тела. Имеются органы восприятия света (*фоторецепторы*) – пара глаз в передней части тела (над *мозговым ганглием*). Глаз состоит из пигментного бокала, образованного пигментными клетками. От светочувствительной части *рецепторных* клеток отходят к мозгу нервные волокна, соединяющиеся в зрительный нерв. Особые органы равновесия (*статоцисты*) представляют собой небольшие пузырьки, в которых располагается плотное свободноплавающее *ядрышко* – камушек из углекислой извести. Органы обоняния (*хемотрецепторы*) представлены обонятельными ямками по бокам головы.

Выделительная система в виде ветвящихся каналов, слепо замкнутых на концах звездчатыми клетками (*протонефридии*). Жидкие продукты выделяются через отверстие, расположенное на заднем конце тела.

Половая система. Плоские черви – обоеполые животные (*гермафродиты*). Половая система устроена очень сложно. Женская половая система состоит из двух яичников. От них отходят два канала (*яйцеводы*), которые направляются назад, сливаются и ведут в *половую клоаку*. Мужская система состоит из многочисленных небольших мешочков – семенников, расположенных в *паренхиме*. От семенников вдоль глотки отходят семяпроводы, которые, соединяясь, впадают в особое выпячивание на теле – в *половую клоаку*. Оплодотворение – внутреннее. *Кокон*ы обычно содержат от 8–10 до около 30 яйцеклеток.

Особенности биологии. Молочно-белая планария движется быстрее, чем другие планарии. Будучи активным хищником, нападает на мелких водных беспозвоночных (водяные ослики, другие ракообразные, личинки насекомых, олигохеты, моллюски), реже использует в пищу поврежденных и мертвых беспозвоночных. Тело жертвы высасывается, или рвется на кусочки, или глотается целиком.

Молочно-белая планария характеризуется отрицательным *фототаксисом*, т.е. избегает освещенных мест и начинает активно двигаться в поисках пищи лишь в темное время суток. Планария способна выдерживать широкий диапазон температуры воды. Обитает как в водоемах карстового происхождения с температурой воды 4 °С (например, в Большом Голубом озере; Курбангалиева, Кашеварова, 1946; Уникальные ..., 2001; Монасыпов, 2003), так и в водоемах-охладителях тепловых электростанций с температурой +37 °С. Она выдерживает колебание солености воды от 0.1 до 9.0 ‰. Обнаружена даже в опресненных участках Балтийского и Черного морей. Планария может голодать длительное время. Однако при этом она постепенно теряет в массе, уменьшается в размерах. Продолжительность жизни – 1 год. Размножение – половым путем. Достигает половой зрелости в умеренной зоне к началу зимы. Установлено (Herrmann, 1936), что в водоемах южной Швеции *коконы* (круглой формы, диаметром 1–3 мм) созревают во второй половине зимы. Начиная со второй половины апреля до июня, они выбрасываются во внешнюю среду наиболее интенсивно. *Кокон*ы прикрепляются к твердым субстратам (рис. 1).



Рис. 1. *Кокон*ы молочно-белой планарии
(по: Ball, Reynaldson, 1981, с изменениями)

*Кокон*ы содержат в среднем 8–9 яиц. Взрослые планарии после откладки *коконов* погибают. Развитие *коконов* начинается ранней весной при температуре выше 1.5 °С и продолжается до температуры 15 °С.

Одна из интереснейших особенностей планарий – способность к восстановлению целого организма из отдельного кусочка тела (*регенерация*), что связано с делением клеток. Однако молочно-белая планария обладает меньшей способностью к *регенерации* по сравнению с рядом других видов триклаидид (Иванова-Казас, 1977). Только кусочек передней части тела способен развиваться в целый организм.

Распространение. Западная Европа, южная Швеция, нижнее течение Дуная, восточная Европа, Прибалтика, Украина, Кавказ, Европейская часть Российской Федерации (РФ), Сибирь, Алтайский край (Жадин, Герд, 1961; Herrmann, 1986; Порфирьева, Дыганова, 1987; Дыганова, Порфирьева, 1990; Temelkov, 2004 и др.). Сведений о ее распространении по водоемам РФ крайне мало.

Наряду с *D. lacteum*, в водоемах Поволжья обнаружено еще четыре вида планарий: черная многоглазка *Polycelis tenuis* (Ijima, 1884), бурая планария *Planaria torva* (O.F. Müller, 1774), *Dugesia lugubris* (Schmidt, 1861), *Bdellocephala punctata* (Pallas, 1774). Все они указаны для Голубых озер, расположенных вблизи г. Казани (Курбангалиева, Кашеварова, 1946; Дыганова, Порфирьева, 1988; Уникальные ..., 2001), а также прибрежных зарослей Чебоксарского и Горьковского водохранилищ, нижнего течения р. Оки, Онежского озера (Жадин, Герд, 1961 и др.), р. Мокши (Республика Мордовия; Каменев, 1997).

Места обитания. Встречается в *зообентосе* стоячих и проточных водоемов с холодной и чистой водой. Обычно прячется под камнями или на нижней стороне листьев водных растений. Часто обитает в сообществе с пиявками, водяным осликом *Asellus aquaticus* (Linnaeus, 1758) (отряд Равноногие раки в классе Ракообразные), *бокoplавами* (отряд в подклассе Высшие раки), которые становятся объектами нападения планарии. Она также встречается вместе с другими видами планарий: *P. tenuis*, *D. tigrina*, *D. lugubris* и др. Молочно-белую планарию и черную многоглазку можно обнаружить в оз. Большое Голубое на нижней стороне камней и других твердых субстратов (Уникальные ..., 2001; Монасыпов, 2003). Молочно-белая планария – индикатор β -*мезосапробной* ($S - 2.0$, по: Унифицированные ..., 1997; $S - 2.4$, по: Wegl, 1983) зоны загрязнения. Однако есть сведения об обнаружении ее среди гниющих растений и листьев деревьев, а также в сильно загрязненных водоемах.

Значение в питании других животных. О питании планарией имеются лишь скудные данные. У нее, защищенной слизью кожных желез и особыми защитными образованиями в клетках (*рабдиты*), мало врагов. Однако известны случаи нападения на нее личинок стрекоз *Coenagrion* и *Enallagma*, плавунца окаймленного (*Dytiscus marginalis*), молоди плотвы и тритона (Ball, Reynoldson, 1981).

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, эвтрофирование и пересыхание малых водоемов. Разрушение дна на мелководьях водое-

мов вследствие выпаса скота и чрезмерно высокой рекреационной нагрузки.

Необходимые меры охраны. Вид включен в Красную книгу РТ со статусом – III категория – редкий вид с ограниченным местообитанием (Красная ..., 2006 а). Сохранение и восстановление благоприятного гидрологического режима, санитарно-экологического состояния, соблюдение режима охраны водоохраных зон, оптимизация выпаса скота и рекреационной нагрузки (например, можно предложить организацию купания и погружения водолазов лишь на специально отведенных участках Голубых озер).

Изученность и имеющаяся информация. В целом сведений о распространении в РФ, а также об экологии молочно-белой планарии явно недостаточно (Порфирьева, Дыганова, 1987; Дыганова, Порфирьева, 1988, 1990). Данные о питании, размножении и регенерационных возможностях молочно-белой планарии можно обнаружить в ряде зарубежных публикаций (Herrman, 1986; Ball, Reynoldson, 1981; Ulyott, 1998; Temelkov, 2004 и др.).

Определение. Определители турбеллярий: Дыганова. Порфирьева, 1990; Определитель ..., 1994.

Различать обитающие в Европе виды можно по внешним признакам: окраске, форме переднего конца, размеру тела, количеству и расположению глаз (рис. 2).

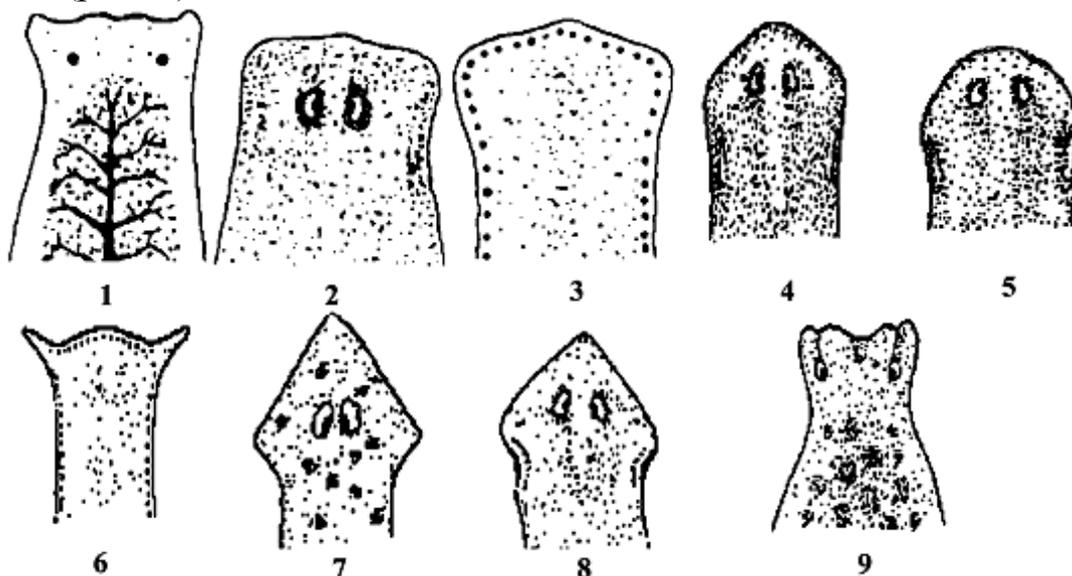


Рис. 2. Строение передней части тела триклядид:

- 1 – *Dendrocoelum lacteum*, 2 – *Planaria torva*, 3 – *Polycelis tenuis*,
4 – *Dugesia lugubris*, 5 – *Dugesia polychroa*, 6 – *Polycelis felina*,
7 – *Dugesia tigrina*, 8 – *Dugesia gonocephala*, 9 – *Bdellocephala punctata*

Надежное определение ряда трикладид до вида возможно лишь путем их прижизненного изучения. Для этого требуется применение специальных гистологических методов.

Ключ для определения планирий *Tricladida*

(по: Ball, Reinoldson, 1981; Определитель ..., 1994, с изменениями)

1(2). Глаз более 20, они (в виде черных точек) образуют цепочку вдоль всего переднего конца тела; тело непрозрачное, до 12 мм длины род

Polycelis

Три вида. Черная многоглазка – *Polycelis tenuis* (Ijima, 1884) и черная планария – *Polycelis nigra* (Müller, 1774) со слабо выпуклым передним концом тела, в виде тупого треугольника; *Polycelis felina* (Dalyell, 1814) с двумя боковыми щупальцами на переднем конце тела.

Встречаются повсеместно в Европе.

2(3). Глаз два

3(5). Тело прозрачное, белое (кишечник просвечивается); глаза широко расставлены; длина до 25–30 мм Молочно-белая планария – *Dendrocoelum lacteum* (Linnaeus, 1758)

В различных водоемах Европы.

5(6). Тело непрозрачное, бурое, темно-бурое, темно-серое или другой окраски, глаз 2 или редко 4

6(5). Головной конец трехлопастной, с присоской и шейным сужением; до 35 мм *Bdellocephala punctata* (Pallas, 1774)
В Западной Европе, в озерах изредка.

7(8). Головной конец усеченный, очень слабо округлый; глаза расположены близко друг к другу, вдали от переднего края тела; до 13 мм Бурая планария – *Planaria torva* (O.F. Müller, 1774)
Широко распространенный вид.

8(12). Голова округлая

9(11). Передний край тела округлый; тело стройное с отчетливым шейным сужением *Dugesia polychroa* (Schmidt, 1861)
В Европе, в разнотипных водоемах.

11(9). Передний край головы тупо округленный, шейное сужение не выражено Траурная планария – *Dugesia lugubris* (Schmidt, 1861)

12(8). Голова треугольная

13(14). По бокам головы имеются подвижные лопасти

14 (15). Передний край тела и боковые лопасти заканчиваются тупым углом; спинная поверхность тела нечетко окрашена
..... *Dugesia gonocephala* (Duges, 1830)

В умеренной зоне Европы, в ручьях.

15(14). Передний край тела и боковые лопасти заканчиваются острым углом; спинная поверхность пятнистая *Dugesia tigrina* Girard, 1850

Североамериканский вид, вселился в Европу, предпочитает стоячие водоемы.

ОЗЕРНАЯ ЧАШЕЧКА

Озерная чашечка *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758) (Lake limpet – англ.) в соответствии с последними таксономическими сводками относится к семейству Чашечки (Acroloxidae), надсемейству Acroloxoidea, подотряду Diatocardia – наиболее древней группе в отряде Переднежаберные моллюски (Prosobranchia), подклассу Orthogastropoda, классу Брюхоногие моллюски (Gastropoda), надклассу Heterobranchia, типу Моллюски (Mollusca). Имеются предложения относить вид к отряду Basommatophora подкласса Легочные моллюски (Pulmonata).

Чашечки отличаются от других брюхоногих моллюсков раковиной в виде чашечки или щитка.

Семейство Acroloxidae состоит из двух родов: *Acroloxus* (Северная Америка, Азия) и *Pseudancylastrum* с тремя видами (эндемики оз. Байкал). В северной Америке выявлено пять видов рода *Acroloxus*: *A. coloradensis* (Henderson, 1930); *A. improvisus* Polinski, 1929; *A. lacustris* (Linnaeus, 1758); *A. macedonicus* Hadžišce, 1959; *A. tetensi* (Kušcer, 1832). За исключением первого вида остальные указаны и для ряда южных и юго-восточных регионов западной Европы. На территории РФ выделяют 16 видов рода *Acroloxus* (Определитель ..., 1995). Большая их часть представлена в водоемах Дальнего Востока и Сибири. Для Европейской части РФ указаны, кроме *A. lacustris*, такие виды, как *A. shadini* (Kruglov et Starobogatov, 1991), *A. okaensis* (Kruglov et Starobogatov, 1991), *A. oblongus* (Lightfoot, 1786), *A. rossicus* (Kruglov et Starobogatov, 1991) (Kruglov, Starobogatov, 1993). Однако, возможно, некоторые из них представляют собой лишь внутривидовые формы, внешний вид которых отличается в зависимости от условий среды в отдельных водоемах.

Внешний вид. Чашеобразная тонкостенная раковина светло-рогового или коричневатого цвета покрывает спинную поверхность моллюска. Раковина удлинённая, в виде щитка, без завитка, с заостренной, слегка загнутой влево и назад верхушкой. Поверхность раковины покрыта слабыми радиальными ребрышками. Устье широкое, овальное и удлинённое. Длина раковины до 8 мм, ширина до 3.5 мм, высота до 2–3 мм. На брюшной стороне расположена мясистая нога, одна пара щупалец и черные глаза в их основаниях. Маленькие щупальца выходят за края раковины.

Внутреннее строение. Поскольку данные по анатомии чашечек крайне скудны, описание морфологии вида дается преимущественно по

другому представителю переднежаберных моллюсков – морскому блюдечку (*Patella pontica*, Milashevich, 1914) – обитателю прибрежий Черного и частично Азовского морей.

Изнутри раковина выстлана перламутровым слоем. Крышечка рогового или известкового происхождения у чашечек отсутствует, что позволяет моллюску плотно присасываться подошвой ноги к субстрату. Край *мантйной* складки прикреплен к раковине с помощью мышечных волокон – *мантйных* мышц.

П и щ е в а р и т е л ь н а я система. Между краем раковины и ногой находится ротовое отверстие. Далее расположены глотка, тонкостенный пищевод с двумя боковыми пищеводными карманами, зуб, желудок, тонкая и прямая кишки. В глотке имеются слабо развитые специальные роговые образования – терки (*радулы*), предназначенные для размельчения пищи. Пищеварительные железы представлены слюнными железами и печенью. Желудок в виде длинного изогнутого расширения кишки, частично окружен печенью. Кишка длинная, образует несколько петель. Анальное отверстие расположено на правой стороне переднего отдела *мантйной* полости.

Д ы х а т е л ь н а я система. В отличие от других легочных моллюсков чашечки вторично перешли от легочного дыхания к дыханию растворенным в воде кислородом. *Мантйная* полость редуцирована, дыхание осуществляется через край *мантйи* и вторичную *жабру* (лопастевидный вырост), расположенную между *мантйей* и ногой.

К р о в е н о с н а я система. Сердце помещается в *перикардальной* полости, на спинной стороне внутренностного мешка. Сердце состоит из переднего *предсердия* и прилегающего к нему *желудочка*. В переднее *предсердие* открываются жаберная вена, несущая кровь из жаберных листочков, а также ряд более мелких *мантйных* вен. В задней части *желудочка* берут начало задняя и передняя *аорты*.

Н е р в н а я система. Центральная нервная система образована двумя боковыми *лабиальными ганглиями*. В передней части тела также имеются *висцеральные ганглии*, а в задней части тела – *педальные ганглии*. От них тянутся назад *педальные нервные столы*. Все *ганглии* соединены между собой поперечными перемышками.

О р г а н ы ч у в с т в. Представлены парными головными щупальцами, глазами, *статоцистами* (органы равновесия), *осфрадиями* (органы химического чувства) и многочисленными *мантйными* щупальцами. Глаза и щупальца расположены в переднем отделе тела. Глаза устроены в

виде глазных ямок, дно которых дифференцировано в виде сетчатки. На дне ямки берет начало зрительный нерв. *Статоцисты* представляют собой замкнутые пузырьки со стенками из *однослойного эпителия*. В полости пузырьков имеются многочисленные мелкие песчинки. *Осфрадии* состоят из чувствительного *осфрадиального эпителия*, покрытого чувствительным ресничным покровом, и группы небольших полостей, заполненных кровью (*лакуны*).

В ы д е л и т е л ь н а я с и с т е м а. Имеется пара почек, представляющих собой видоизмененные *целомодукты* – особые каналы, сообщающие полость *целома* (*вторичная полость тела*) с внешней средой.

П о л о в а я с и с т е м а. Чашечки раздельнополы. Некоторые виды чашечек могут быть гермафродитами. Однако особи во время размножения выступают в роли самки или самца. Половая железа (*гонада*) имеет различную величину в разное время года, в зависимости от функционального состояния. В период размножения железа наполнена половыми продуктами. Яичник имеет зернистую структуру. Мужские половые продукты накапливаются в семеннике. Содержимое в нем более или менее однородное и рыхловатое. Половое отверстие находится на правой стороне передней части *мантийной* полости.

Особенности биологии. Используя слизь и мускулистую ногу, чашечка способна медленно двигаться (несколько сантиметров в минуту) и прочно присасываться к растениям ближе к поверхности воды. Иногда субстратом могут стать крупные моллюски или жуки.

Данные о питании чашечки очень скудны. Речная чашечка – *фитофаг*, потребляющий преимущественно диатомовые *водоросли* (Монаков, 1998). В связи с отсутствием челюстей и слабым развитием скоблящего аппарата чашечки, вероятно, могут питаться лишь *фильтрационным* способом. В то же время имеются данные о питании чашечек микроскопическими *водорослями* путем соскабливания с поверхности растений. Взвешенные в воде *водоросли* поступают в *мантийную* полость моллюска и оседают на жаберных нитях. Затем они переносятся в ямку, где пищевые частицы склеиваются слизью и затем поступают в ротовое отверстие.

Оплодотворение наружное. Несколько икринок (обычно менее шести) прикрепляются в виде звездообразной студенистой кучки к субстрату. Выделяют две личиночные стадии развития: планктонная (*трохофора*, плавающая при помощи ресничек) и парусник (*велигер* – видоизмененная *трохофорная личинка*). Свободноплавающий парусник имеет некоторые за-

чатки органов взрослого моллюска. Парусник опускается на дно и переходит к ползающему образу жизни.

Распространение. Северная Америка, Европа, Турция, Кавказ, Западная Сибирь, Алтайский край, Средняя Азия. Известна одна сохранившаяся популяция вида в Израиле (Henk et al., 2002).

В водоемах Среднего Поволжья можно обнаружить два относительно похожих друг на друга вида чашечек: озерную – *Acroloxus lacustris* и речную – *Ancilus fluviatilis* Müller, 1774 (Жадин, 1952). Речная чашечка меньше длиной и шириной, а высота раковины больше, чем у озерной чашечки. Скорее всего, род *Acroloxus* в России включает несколько видов. Для установления полного видового состава чашечек требуются целенаправленные генетические и другие методы исследования.

Места обитания. Встречается в стоячих водоемах, обитает на стеблях и листьях водных растений; не поднимается выше уровня воды. В пробах, собранных ручным сачком на мелководьях оз. Балатон чашечки вылавливаются в среднем от 0.6 до 12.4 экз. на 1 пробу (Sipkay et al., 2007). Она сосуществует с двумя другими видами чашечек (*A. fluviatilis* и *Ferissia fragilis* (Tryon, 1863) = *F. wauteiri* (Mirroli, 1960) в водоемах-охладителях Дании, Великобритании, Польши и Чехии (Haddingh et al., 1987).

В Куйбышевском водохранилище озерная чашечка встречается в зарослях рогоза узколистного и тростника обыкновенного в количестве от 1 до 200 экз/м². Там его встречаемость составляет в среднем 25–35 % отобранных проб. Моллюск избегает открытых (без зарослей) прибойных участков водохранилища. Индикатор *олиго-β-мезосапробной* зон загрязнения ($S - 1.5$, по: Унифицированные ..., 1997; $S - 1.9$, по: Wegl, 1983). Однако она встречается и в более загрязненных (*эвтрофных*) водоемах.

Значение в питании других животных. Непосредственного хозяйственного значения не имеет, но играет определенную роль в *фитофильных биоценозах*. Чашечку потребляют птицы, рыбы и околводные млекопитающие. Более крупные морские чашечки используются человеком в качестве пищи.

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, *эвтрофирование* и пересыхание водоемов. Разрушение *фитофильных сообществ* прибрежий водоемов. Наибольшая гибель наблюдается при быстром падении уровня воды. Например, обширные участки зарослей высшей водной растительности в Куйбышевском водохранилище остаются на суше и промерзают в зимний период.

Необходимые меры охраны. Вид включен в Красную книгу РТ со статусом – IV категория – малоизученный вид (Красная ..., 2006 а). Сохранение благоприятного гидрологического режима, санитарно-экологического состояния водоемов. Медленный спуск воды Куйбышевским ГЭС и уменьшение амплитуды колебания уровня воды в водохранилище.

Изученность и имеющаяся информация. В целом сведений о распространении и биологии вида недостаточно. Это обусловлено его приуроченностью к пока еще слабо изученной *фитофильной фауне*.

Определение. Определители брюхоногих моллюсков: Жадин, 1952; Определитель ..., 1977; Определитель, 1995 и др.).

Отличить озерную чашечку от речной не сложно (рис. 3).

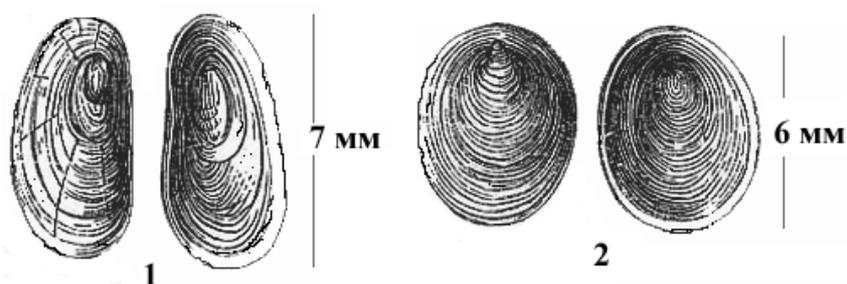


Рис. 3. Формы раковин чашечек:
1 – *A. lacustris*, 2 – *A. fluviatilis* (вид сверху)

Ключ для определения

видов чашечек, встречающихся в водоемах Среднего Поволжья
(по: Яшнов, 1969, с изменениями)

1(2). Раковина удлинённая, в виде щитка, очень тонкостенная; окраска светло-роговая или коричневая; длина раковины до 7–8 мм, ширина до 3.5 мм, высота 2–3 мм; верхушка склонена влево; отношение длины к ширине 1:1,5; обитает на растительности преимущественно в стоячих водоемах
..... *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758)

2 (1). Раковина округло-овальная, шапочковидная, тонко-радиально исчерченная; диаметр раковины до 5–6 мм, высота 4 мм; отношение длины к ширине 1:2; верхушка ближе к заднему концу раковины, несколько склонена вправо; устье яйцевидное, почти округлое; обитает на камнях в реках и ручьях, реже в стоячих водах *Ancilus fluviatilis* Müller, 1774

ЖАБРОНОГ

Жаброног *Branchipus stagnalis* Linnaeus, 1758, в настоящее время – *Tanymastix stagnalis* Linnaeus, 1758 (Fairy shrimp – *англ.*) относится к семейству Branchipodidae, отряду Жаброноги (Anostraca), подклассу Листоногие ракообразные (Euphylloroda), классу Ракообразные (Crustacea), типу Членистоногие (Arthropoda).

Жаброноги – представители одной из наиболее примитивных групп современных ракообразных. Известно около 180 видов, в РФ и странах СНГ – около 50. *T. stagnalis* обитает в весенних снеговых лужах. При относительно низкой температуре воды и наличии временных водоемов он может также появиться и позже, летом и осенью.

Внешний вид. Полупрозрачное тело жабронога, покрытое тонким мягким слоем *хитиновой кутикулы* темно-желтого, лимонного, желтовато-оранжевого оттенка (из-за накопления в теле пигментов *каротиноидов*), имеет длину 12–14 мм и толщину 2–4 мм; состоит из головы, груди и брюшка, заканчивающейся *фуркой* (рис. 4). Кроме того, у самки на хвосте имеется довольно большой красно-оранжевый перехват.

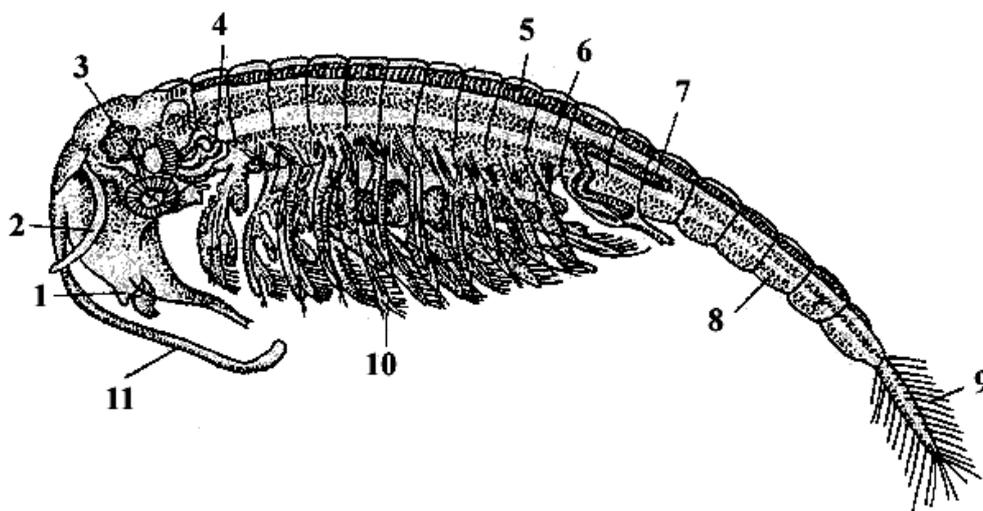


Рис. 4. Жаброногий рачок *T. stagnalis* (самец):

- 1 – антенна, 2 – антеннула, 3 – печеночный вырост кишки, 4 – максиллярная железа, 5 – сердце, 6 – кишка, 7 – семенник, 8 – брюшко, 9 – фурки, 10 – грудные ножки, 11 – головной придаток

Голова разделена швом, отделяющим переднюю ее часть от заднего отдела. Имеются две пары *антенн*. В паре I они нечленистые, палочковид-

ные. *Антенны* пары II (*антеннулы*) у самок одночленистые, пластинкообразные. У самцов они развиты значительно больше и несут различные выросты и придатки. Они предназначены для захвата и удерживания самок во время *копуляции*.

Пара черных, сидячих на стебельках, сложных *фасеточных* глаз расположена по бокам головы. На лбу имеется непарный простой личиночный (*науплиальный*) глаз. Пара мощных жвал (*мандибулы*), лишенных щупиков. Челюсти развиты сравнительно слабо. Над жвалами расположена верхняя губа, позволяющая задерживать воду, направляемую вперед с помощью грудных конечностей.

Грудь состоит из 11 сегментов, несущих пару листовидных ножек (*перейподы*). На наружной стороне каждой ножки имеются три *экзита* (*этиподиты*). Они лишены волосков и выполняют функцию *жабр* (рис. 5). На внутренней стороне ножки располагаются пять лопастей (*эндиты*), несущих многочисленные волоски, которые способствуют плаванию и направлению тока воды вперед к ротовому отверстию по глубокой бороздке, проходящей на брюшной (*вентральной*) стороне между левыми и правыми ножками (Заренков, 1982).

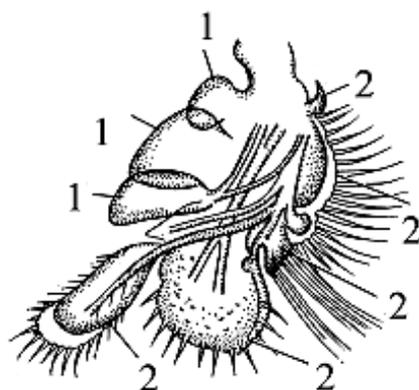


Рис. 5. Пятая грудная конечность *T. stagnalis*:
1 – экзиты, 2 – эндиты (по: Иванов и др., 1983)

Длинное гладкое цилиндрическое брюшко состоит из девяти сегментов, не несущих ног. Первые два сегмента частично слиты между собой, образуя *генитальный отдел*. У самцов на *вентральной* стороне имеются парные трубковидные выросты (*копулятивный орган*), а у самок – непарный кармановидный яйцевой мешок, открывающийся на конце отверстием, через которое оплодотворенные яйца выбрасываются наружу. Подвижные удлиненные *фуркальные* членики по краям вооружены многочисленными щетинками (рис. 6).

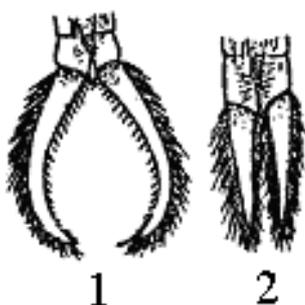


Рис. 6. Фурки жабронога *T. stagnalis*: 1 – самец, 2 – самка
(по: Определитель ..., 1995, с изменениями)

С а м к и. Тело тонкое, два последних грудных сегмента по бокам с небольшими бугорчатыми выпуклостями. *Антенны* длинные, крючковидные, на их внутреннем крае в середине расположены тонкие нежные щетинки. Выводковая сумка короткая, почти круглая, *вентрально* сильно выпуклая, с двумя крупными слегка изогнутыми шипами.

С а м ц ы. Задние *антенны* крупнее, чем у самок. *Дистальный* конец основного (*базального*) членика *антенны* расширен, с округленными углами. *Фронтальный* угол между последним члеником *антенны* в форме полукруга, с тремя парами придатков.

Внутреннее строение. Под *кутикулой* лежит слой *гиподермального эпидермиса* (Иванов и др., 1983). Мускулатура состоит из отдельных мышечных пучков. Один конец мускула прикрепляется к стенке одного сегмента тела или к членику конечности, другой – к стенке другого.

П и щ е в а р и т е л ь н а я система хорошо развита. Кишечник состоит из передней, средней и задней кишок. В переднюю кишку открываются протоки от крупного печеночного придатка. Порошица расположена на брюшной стороне *тельсона*.

Д ы х а т е л ь н а я система. Дыхание совершается через кожные *жабры* – пластинчатые тонкостенные выросты на грудных ножках (*эпиподиты*).

К р о в е н о с н а я система. Сердце имеет вид длинной трубки вдоль спины; разделено на отделы (*метамерное* строение), с парой отверстий в каждом. Кровеносная система незамкнута. Кровеносные сосуды развиты слабо. Бесцветная *гемолимфа* движется преимущественно в некоторых участках полости тела и в *синусах*.

Н е р в н а я система. Состоит из парного головного мозга, окологлоточных перемычек и пары брюшных нервных столов с *ганглиями* в каждом сегменте.

О р г а н ы ч у в с т в хорошо развиты. Органы осязания – определенные точки наружного покрова (волоски и щетинки на поверхности *антеннул* и *антенн*, других конечностей). Органы химического чувства представлены видоизмененными волосками на *антеннулах*. Органы равновесия развиты слабо. Непарный лобный глаз представляет собой продукт слияния глазных бокальчиков, состоящих из одного слоя *ретиновых* клеток. Выемка бокальчика, обращенная к поверхности тела, заполнена светопреломляющим хрусталиком. *Фасеточные* глаза содержат множество мелких глазков (*омматидии*), отделенных друг от друга лишь тонкими прослойками пигмента.

В ы д е л и т е л ь н а я система лишь частично сохраняет *метамерный* характер. Имеется две пары железистых выделительных органов – видоизмененные *целомодукты*. От *максиллярной* железы отходит пара выделительных каналов, открывающихся у основания второй пары нижних челюстей.

П о л о в а я с и с т е м а. Жаброноги раздельнополы. Характерен явственный *половой диморфизм*. Парные половые органы открываются наружу на границе брюшного и грудного отделов.

Особенности биологии. Жаброноги появляются в лесных лужах и канавах весной, сразу, когда сойдет снег. Однако иногда они встречаются в конце лета и осенью.

Жаброног находится в постоянном движении. Совершает круговые движения у поверхности воды, плавая брюшной стороной кверху. Он движет всеми ногами, которые при движении колеблются, как под влиянием ветра.

Питается жаброног *фильтрационным* способом микроскопическими *водорослями*, *ветвистоусыми рачками*, мелкими частицами разлагающихся остатков растительности и животных (*детрит*). Вода пропускается через щетинки внутренних лопастей грудных ног и челюсти. Для интенсивной фильтрации каждая ножка совершает от 140 до 400 взмахов в минуту, в зависимости от температуры. Собирающаяся у верхней губы пища перетирается жвалами и затем поступает в ротовое отверстие. Благоприятная температура воды для жабронога – 10 °С. В водоемах Германии жаброног живет при температуре 17 °С примерно 30 суток, а при 17 °С – в два раза дольше. Осенью, при особо благоприятных обстоятельствах, из яиц, отложенных самками весной, может появиться следующее поколение. В Дании и Швеции жаброног имеет две генерации: весной и поздней осенью (Damgaard, Olesen, 1998).

Оплодотворение внутреннее. Для *T. stagnalis* и ряда других видов жаброногов доказана возможность *партеногенетического* размножения. Поэтому самцы относительно редки. Самки могут давать потомство без оплодотворения. После оплодотворения образуется несколько тысяч яиц. Яйца в половых путях самки покрываются желтком, и снаружи – плотной оболочкой. Яйца поступают в яйцевой мешок, а затем самка кладет яйца в ил. Каждое яйцо имеет три оболочки: одну тонкую и прозрачную, разрывающуюся большей частью еще во время кладки. Две оболочки твердые, крепкие. Они служат как бы скорлупой. Если посмотреть на яйца под лупой, то они кажутся небольшими шариками, покрытыми массой листочков.

Для развития яйца должны некоторое время оставаться в сухом виде. Они отличаются необыкновенной жизнестойкостью, что обеспечивает перенесение ими полного высыхания, резких колебаний температуры, жизнеспособность в течение 3–4 лет. Яйца переносятся ветром и распространяются на большие расстояния.

После заполнения небольшой впадины водой яйца всплывают и в благоприятных условиях начинают развиваться уже через 1–4 суток. Через 19 суток из яйца выходит личинка, окрашенная в грязно-желтый цвет. Она развивается довольно медленно, в течение 2–3 недель. Жаброног становится взрослым через превращения (*метаморфоз*). Личинки претерпевают 4–5 *науплиальных*, 6–9 *постличиночных* стадий, и становятся половозрелыми при длине тела в 3 мм.

Распространение. *Палеарктика*, Европа (кроме зоны тундры и северной тайги) (Flossner, 1972; Grainger, 1991; Petrov, Petrov, 1991; Brtek, Thiéry, 1995; Eder et al., 1997; Damgaard, Olesen, 1998; Graziella, 2001; Ruginis, 2006 и др.), Северный Кавказ, Западная Сибирь (лесная зона, лесостепь, степи) (Вехов, Вехова, 1990).

Места обитания. Жаброног встречается во временных водоемах заливных лугов рек, чаще с середины апреля до начала июня. Указан для временных водоемов Зеленодольского, Елабужского, Алькеевского р-нов (Красная ..., 2006 а). Вне РТ он был обнаружен автором весной 2001 и 2002 гг. в дорожной колее, залитой водой, в пойме р. Суры (Чувашская Республика), в охранной зоне Присурского государственного природного заповедника.

Значение в питании других животных. Жаброноги непосредственного хозяйственного значения не имеют, но играют определенную роль в функционировании динамичной экосистемы малых луж. Они активно по-

требляются другими листоногими рачками – щитнями. Возможно, их также поедают птицы и земноводные животные.

Основные лимитирующие факторы. Повышение кислотности среды, связанное с поступлением болотных вод. Уничтожение небольших пойменных водоемов; сельскохозяйственные и мелиоративные работы в пойме рек; создание водохранилищ и затопление прилегающих территорий; загрязнение нефтепродуктами, удобрениями и ядохимикатами.

Необходимые меры охраны. Виду придан статус – IV категория – малоизученный вид в РТ (Красная ..., 2006 а). Вид занесен в Красные книги ряда субъектов РФ. Проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания и изучению биологии вида. Сохранение естественных морфологических, гидрологических и санитарно-экологических условий на затопляемых лугах пойм рек, ограничение рекреации и создание водоохраных зон, ограничение интенсивного выпаса скота на заливных лугах.

Жаброногов можно содержать в аквариуме, поместив их в полузатененное место. Воду следует взять из лужи, где они были выловлены. Важно также поддерживать температуру воды – 7–8 °С. Можно собирать яйца вместе с илом со дна лужи, где обитали взрослые жаброноги. Яйца следует высушивать и хранить в сухом виде в холодильнике или в другом месте. Весной их можно выращивать и выпускать в лужи, или разбросать яйца с илом непосредственно в подходящие лужи.

Изученность и имеющаяся информация. Сведений о фауне, таксономии, распространении и экологии жаброногов недостаточно. Данные о местах нахождения вида в Европе можно найти в работах: Brtek, Thiéry, 1995; Eder et al., 1997; Petrov, Petrov, 1997; Freiner, Grüttner, 1984; Graziella, 2001; Engelmann et al., 2003. Сведения о распространении жабронога в России и странах СНГ можно найти в обзоре (Вехов, Вехова, 1990). Требуется целенаправленное изучение распространения *T. stagnalis*, как и жаброногов в целом.

Определение. Определители: Определитель ..., 1995.

Отличить *T. stagnalis* от других видов жаброногов можно по строению антенны самцов (рис. 7) и выводковой камеры самок (рис. 8). Однако надежное определение видов и даже родов жаброногов возможно лишь по внешним признакам строения тела самцов.

Ключ для определения

семейств жаброногов лесной и лесостепной зон Евразии
(по: Floßner, 1972 и Определитель ..., 1995, с изменениями)

- 1 (6). Слабо ограниченный семенной пузырек отсутствует; 1–10 пары ног с 1 проподитом 2
2(3). Основания *антенн* у самцов не соприкасаются, концы их расширены *Artemiidae*
3(2). Основания *антенн* у самцов соприкасаются, концы их не расширены
4(5). Основания *антенн* очень большие, *s*-образно искривленные, апикальные концы в виде ножниц *Streptocephalidae*
5(4). Основания *антенн* у самцов без *апикального* «ножницевидного» придатка *Branchiopodidae*
6(1). Семенные пузырьки крупные, резко выделяющиеся; 1–10 пары ног с 2 проподитами *Chirocephalidae*

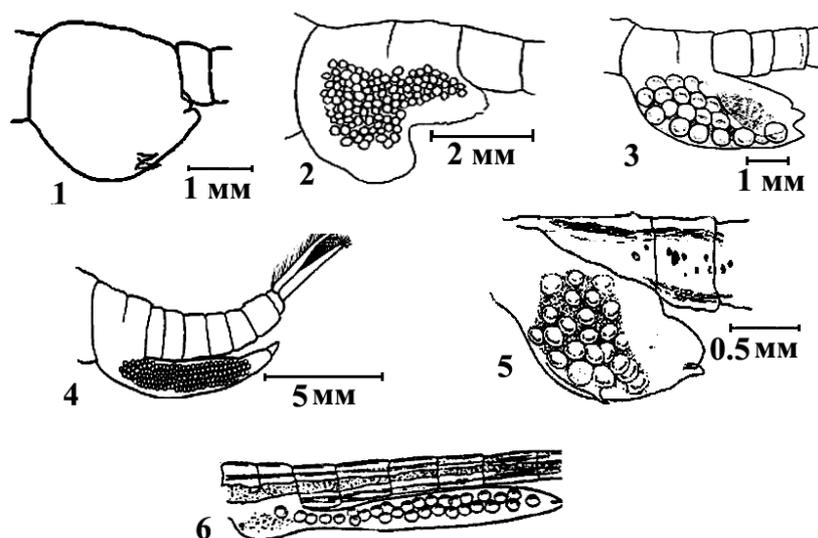


Рис. 8. Выводковые сумки самок жаброногов (вид сбоку):
1 – *Tanymastix stagnalis*, 2 – *Branchipus schaefferi*,
3 – *Streptocephalus josephinae* 4 – *Streptocephalus torvicornis*,
5 – *Artemia salina*, 6 – *Branchinecta paludosa*
(по: Floßner, 1972; Определитель ..., 1995, с изменениями)

Существуют весьма противоречивые сведения о составе *фауны* Anostraca в Европейской части РФ. По приближенным данным в России может быть обнаружено примерно 10 видов из семейств: *Artemiidae*, *Branchiopodidae*, *Branchinectidae*, *Chirocephalidae*, *Polyartemidae*, *Streptocephalidae*.

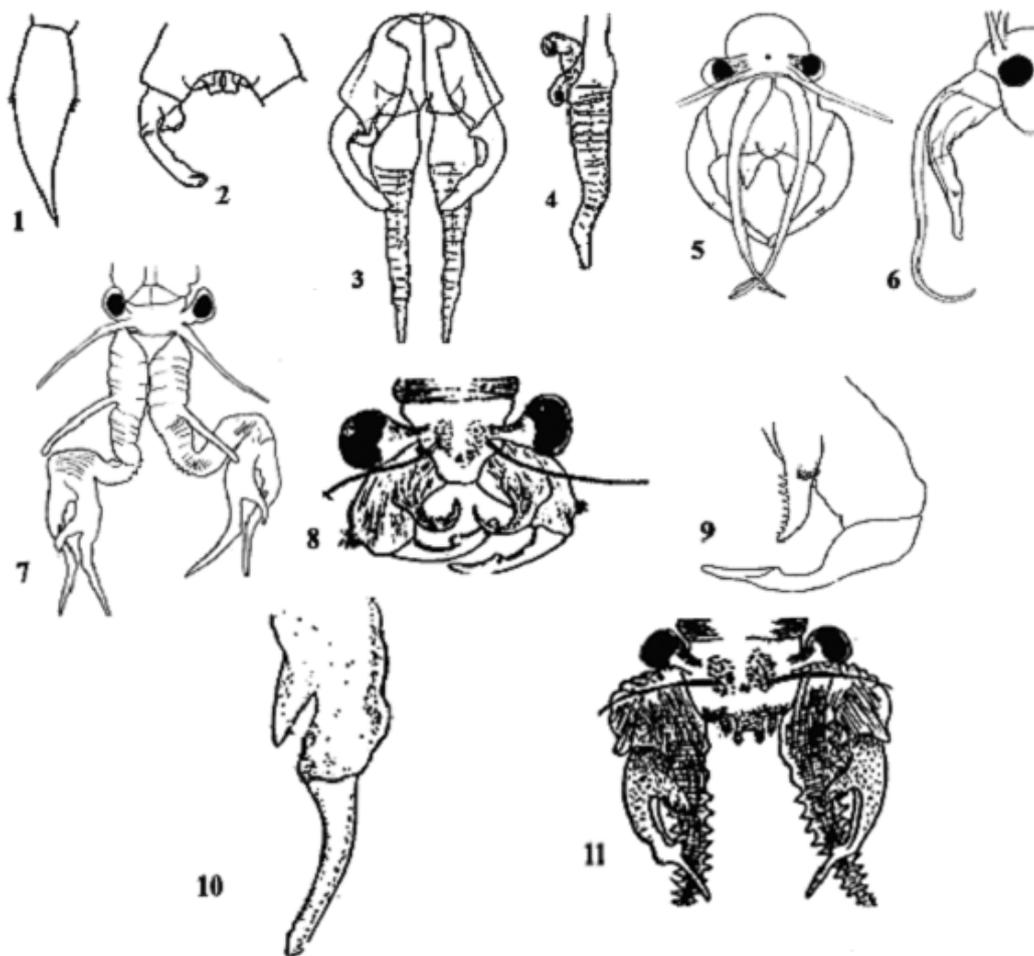


Рис. 7. Жаброноги: 1–4 – *Tanytastix stagnalis*, 1 – антенна самки (сбоку), 2 – антенна II самца (сверху); 3 – антенна самца (сверху), 4 – антенна самки (снизу); 5, 6 – *Branchipus schaefferi*, 5 – антенна самца (сверху), 6 – антенна самца (сбоку); 7 – *Streptocephalus torvicornis* (голова самца, сверху); 8–9 – *Pristicephalus josephinae*, 8 – голова самца (сверху), 9 – антенна II самца с пиловидным придатком (сбоку); 10 – *Chirocephalus horribilis* (антенна II самца, сверху); 11 – *Chirocephalus birostrus* (голова самца, сверху) (по: Floßner, 1972, Определитель ..., 1995, с изменениями)

Сем. *B r a n c h i p o d i d a e* включает род *Tanytastix* с одним видом *T. stagnalis* (Linnaeus, 1758) и род *Branchipus* также с одним видом *B. schaefferi* Fischer, 1834.

Сем. *B r a n c h i n e s t i d a e*. Включает два рода. Род *Branchinecta* представлен в фауне РФ и стран СНГ шестью видами. Наиболее обычны *B. orientalis* G.O. Sars, 1901 и *B. paludosa* (O.F. Müller, 1851). За исключением *B. orientalis* и *B. media*, встречающихся в степной зоне Палеарктики, остальные виды – преимущественно циркумполярные, с разорванным аре-

алом. Они обитают преимущественно в Арктике, а также обнаружены в озерах горного массива Татры (Чехия). Жаброноги рода *Branchinecta* отличаются сильно вытянутой яйцевой сумкой у самок.

Род *Branchinectella* (два вида). Наиболее распространенный вид – *B. media* (Schmankewitch, 1873). Встречается в солоноватых водах пустынно-степной зоны *Палеарктики*, в северной Африке, в Азербайджане, в водосборах и прибрежных районах Черного, Азовского и Каспийского морей. Подгибание заднего конца брюшка вниз и вперед – отличительный признак представителей рода *Branchinectella*. Ноги с двумя *проподитами*. Яйцевой мешок короткий, лишь немного длиннее своей ширины. Вооружение *фуркальных* члеников подвержено сильной изменчивости.

Сем. *Chirocephalidae*. Наиболее богатая видами группа жаброногов (около 40–50 видов). Систематика и видовой состав группы изучены слабо. В умеренной зоне лесостепи и степи Евразии семейство представлено тремя родами. К настоящему времени в умеренной зоне России в роде *Chirocephalus* выявлен вид *Ch. horribilis* Smirnov, 1948.

Род *Chirocephalopsis* в РФ включает 3 вида. Они встречаются как в арктических водоемах, так и в весенних водоемах умеренной зоны. Наиболее широко распространен *Ch. birostratus* (Fisher, 1851) – обитатель водоемов лесостепной и *полуаридной* зон Евразии.

Род *Pristicephalus* в России пока насчитывает около 20 видов. Род в лесной и лесостепной зонах представлен двумя видами: *P. carnuntus* (Brauer, 1877) и *P. shadini* Smirnov, 1928. Они распространены от Западной Европы до Восточной Сибири, в лесостепной и лесной зонах.

Сем. *Streptocephalidae* представлено в *фауне* Африки, Евразии и Северной Америки. В Западной Европе и России представлен родом *Streptocephalus*, включающим один вид: *S. torvicornis* (Waga, 1842). Обитает во временных водоемах, прудах лесной и степной зон Европейской части РФ, в Азии и Сибири, на Кавказе. Грудь – из 11, брюшко – из 9 члеников. Крупные *антеннулы* самца мощные, состоят из трех члеников и кончаются клешневидными члениками. Выводковый мешочек у самки очень длинный.

Сем. *Polyartemiidae*. Включает один род с одним видом *Polyartemia forcipata* Fisher, 1851. Обитает в арктической зоне Евразии, в тундровых водоемах. Характеризуется относительно коротким и неявно расчлененным брюшком.

Сем. *Artemiidae* включает один род с одним видом *A. salina* (Linnaeus, 1758). Встречается преимущественно в солоноватоводных или

осолененных водоемах *аридной* зоны Европы. Вид указан для юга Англии и бассейна Средиземного моря. В России и странах СНГ он обнаружен в степной и пустынной зонах Европейской части, Азии и Сибири. *A. salina* имеет грудь из 11, брюшко из 8–9 члеников. Последний сегмент брюшка сильно удлиннен; длина его зависит от солености воды. *Фурка* может быть неразвитой.

Наряду с *T. stagnalis* в Красную книгу ряда субъектов РФ включены и другие виды жаброногов, в частности в Саратовской обл.: *Streptocephalus torvicornis*, *Branchipus schaefferi*, *Branchinecta minuta*, *Branchinecta orientalis*, *Branchinecta ferox*, *Chirocephalus horribilis*, *Pristicephalus josephinae*, *Pristicephalus shadini*, *Drepanosurus birostratus* (Красная ..., 2006 б).

ЩИТЕНЬ ВЕСЕННИЙ

Щитень весенний *Lepidurus apus* Linnaeus, 1758 (Tadpole shrimp – *англ.*) относится к семейству Triopsidae, подотряду Щитни (Notostraca), подклассу Листоногие ракообразные (Euphylloroda), классу Branchiopoda, подтипу Ракообразные (Crustacea), типу Членистоногие (Arthropoda), типу Членистоногие (Arthropoda). Число хромосом – 6.

Щитни – одна из древнейших и наиболее примитивных групп современных пресноводных ракообразных. Они известны с *триаса*. Кроме Европы щитни рода *Lepidurus* представлены в *фауне* Америки, Гренландии, Африки, Азии и Австралии. Их в мировой *фауне* всего насчитывается лишь около 10 видов, в Европе – 5, России и странах СНГ – 3.

В настоящее время выделено 4 подвида *Lepidurus apus*: *L. apus apus*, *L. apus lubbocki*, *L. apus patagonicus* (Южная Америка) и *L. apus viridis*. Наряду с *L. apus apus* и *L. apus lubbocki*, по другим источникам в Европе выделены подвиды: *L. apus arcticus* (Тундовая зона) *L. apus couesi*.

Щитень весенний – обитатель небольших временных весенних водоемов.

Внешний вид. Тело темно-коричневой окраски, длиной до 12 мм. Головной щит частично покрывает голову снизу. От слившегося с головным щитом, хорошо развитого спинного щита (*карапакс* или *трункус*), отходит удлиненное, покрытое острыми шипиками брюшко, заканчивающееся *тельсоном* с парой длинных и тонких нитевидных придатков, между которыми имеется *супраанальная пластинка*. Передние *антенны* нечленистые (или неявственно разделенные), нитевидные, едва заметные. Еще более слабо развиты или вовсе отсутствуют *антенны* второй пары.

Пара сложных сидячих *фасеточных* глаз расположена в передней спинной части головы. Глаза сближены своими передними концами. Впереди их имеется непарный простой (*науплиальный*) глаз, плохо просматриваемый через панцирь.

Ротовые органы представлены парой очень сильно развитых жвал (*мандибул*) и двумя парами челюстей.

Число грудных ножек достигает 60 пар, что объясняется тем, что, грудные сегменты, начиная с 10-го, несут не 1 пару, а 4–6 пар ножек. Такое явление, называемое *полиподией*, обнаружено только у щитней.

Основной ствол листовидных ножек несет 6 внутренних придатков (*эндиты*), задача которых подача пищи ко рту. На наружной стороне ноги

расположена пара лопастей. Большой вырост, вооруженный многочисленными щетинками (*экзоподит*) – плавательный орган. Вторая лопасть, лишенная вооружений, выполняет функции *жабры*. Пары I и II грудных ножек отличаются тем, что четыре их внутренних лопасти удлинены, расчленены и превращены в длинные жгутики. Они выполняют функции чувствительных органов. Слабо выраженные отличия между полами наблюдаются в строении ног первой пары.

Ноги XI-й пары грудного сегмента у самцов не отличаются от остальных. У самок они сильно видоизменены, образуя капсулу для яиц. На этих ногах *эндиты* развиты нормально, *экзоподит* же образует яйцевую капсулу, а верхняя половина представляет собой крышку капсулы. *Этиподит* редуцирован и представлен очень маленьким пальцевидным отростком.

Лишенные конечностей брюшные сегменты на спинной стороне вооружены рядом шипиков. Последние сегменты брюшка, лишенные ног, вооружены шипиками и на брюшной стороне. *Тельсон* резко отграничен от предыдущих брюшных сегментов, более объемист, очень сильно хитинизирован и вооружен разного рода шипиками и зубцами. На заднем конце *тельсона* имеются два длинных нитевидных придатка, длина которых иногда равна длине всего тела. Половой *диморфизм* у щитней может проявляться в вооружении этих хвостовых придатков. У самцов они снабжены многочисленными толстыми зубцеобразными выростами, расположенными кольцевидно, а у самок это вооружение представлено лишь тонкими шипиками.

Внутренне строение. В целом план строения щитней близок к таковым у жаброногов.

Половая система. Щитни раздельнополы, оплодотворение внутреннее. У самцов наружных генитальных органов нет. Половые протоки открываются в XI-м, последнем сегменте груди. В яйцевой капсуле самок откладываются и вынашиваются яйца.

Особенности биологии. Щитни весенние – обитатели мелких, хорошо прогреваемых временных весенних водоемов. Напротив, летние щитни *Triops cancriformis* (Linnaeus, 1758) появляются обычно летом после обильных дождей. Как и жаброногам, щитням свойственно плавание брюшной стороной вверх.

Щитни – всеядные организмы. Питаются *детритом*, бактериями и *водорослями*. В поисках пищи взмучивают грунт на дне. Пищу захватывают жевательными отростками всех ножек и передают затем по желобку, образованному между ножками, ко рту. Щитни также активно питаются

другими ракообразными, включая жаброногов. Имеются данные об использовании ими в качестве пищи мальков рыб и головастиков, дождевых червей и икры лягушек (Монаков, 1998). Они также способны питаться нежными тканями водных растений (Жизнь ..., 1966). Автор наблюдал по пути следования от места сбора рачков (Чувашская Республика) в лабораторию за интенсивным истреблением жаброногов щитнями. В баночке объемом 1 л 5 щитней буквально за 15 минут съели 5–6 жаброногов. Их даже не останавливало взятие на руки. Причем оставшуюся половину тела жабронога с трудом удалось вытащить изо рта щитня.

Характерно внутреннее оплодотворение и *партеногенетическое* размножение, т.е. даже неоплодотворенные яйца способны развиваться и превратиться во взрослую особь. В популяциях зачастую встречаются почти исключительно самки. Обычно доля самцов обычно не превышает 10 % численности щитней. Яйца недолго остаются в яйцевой камере самки, скоро выпадают на дно водоема. Снабженные очень прочной оболочкой, они легко переносят высушивание, промерзание, без вреда проходят через пищеварительный тракт лягушки. Распространяются яйца ветром, птицами, людьми. Сохраняют жизнеспособность в течение 7–9 лет. Известны сведения о всхожести небольшой части яиц, хранившихся в сухом месте 28 лет (Damgaard, Olesen, 1998).

Весной, в благоприятных условиях из яйца выходит личинка, которая развивается и достигает половой зрелости в течение 2–3 недель, линяя при этом до 40 раз. Личинки (*науплиусы*) на первых стадиях развития не питаются. Лишь начиная с тетьей стадии, они питаются как взрослые особи (Монаков, 1998). В течение жизни взрослые щитни линяют примерно 17 раз.

Распространение. Щитень весенний встречается в Евразии, Северной Африке, Малой Азии, Северной и Южной Америке, Австралии и Новой Зеландии (Scanabissi, Mondini, 2002).

Места обитания. Щитень обитает во временных водоемах заливных лугов речной поймы, в заполненных водой колеях дорог, канавах, чаще с середины апреля до начала июня (Егерева, 1935 и др.). В РТ щитень весенний указан для Зеленодольского, Лаишевского, Алексеевского, Алькеевского, Спасского, Елабужского, Мамадышского р-нов (Красная ..., 2006 а). Вне РТ был обнаружен нами весной 2001–2002 гг. в залитой водой дорожной колее (в пойме р. Суры, в охранной зоне Присурского государственного природного заповедника).

Значение в питании других животных. Непосредственного хозяйственного значения щитни не имеют, но играют определенную роль во временно сформировавшихся *биоценозах* малых луж. Они активно питаются другими беспозвоночными организмами, выедают молодь рыб и лягушек. Сами потребляются хищниками, в т.ч. взрослыми *амфибиями*.

Основные лимитирующие факторы. Гибель наблюдается при повышении кислотности среды в результате поступления болотных вод. Уничтожение небольших пойменных водоемов, сельскохозяйственные и мелиоративные работы на поймах рек, создание водохранилищ и затопление прилегающих территорий, загрязнение нефтепродуктами, удобрениями и ядохимикатами. Чрезмерная рекреационная нагрузка, выпас скота и движение тяжелой техники в весенний период по старым колеям, где в лужах обитают щитни.

Необходимые меры охраны. Статус – III категория – редкий вид с ограниченным местообитанием (Красная ..., 2006 а). Включен в Красные книги ряда регионов России и других стран. Проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания и изучению биологии вида. Сохранение естественных морфологических и гидрологических и санитарно-экологических условий на затопляемых лугах пойм рек, ограничение рекреации и создание водоохраных зон, ограничение интенсивного выпаса скота на заливных лугах в местах обитания вида.

Изученность и имеющаяся информация. Сведений о распространении и экологии щитней мало. Данные о местах нахождения вида в Европе можно найти в работах: Floßner, 1972; Freiner, Grüttner, 1984; Brtek, Thiéry, 1995; Petrov, Petrov, 1997; Damgaard, Olesen, 1998; Engelmann et al., 2003). Обзор *фауны* щитней в Европейской части РФ содержится в обзоре (Вехов, Вехова, 1990).

Определение. Определители: Определитель ..., 1977; Определитель ..., 1995 и др. В отличие от летнего щитня (*T. cancriformis*) у весеннего щитня (*L. aris*) имеется непарная (*супраанальная*) пластинка, а удлиненные *эндиты* значительно выдаются за края карапакса. Длина тела весеннего щитня значительно меньше, чем у летнего. Различия также можно обнаружить в характере вооружения шипиками заднего края *тельсона* и в более коротких хвостовых нитях у весеннего щитня (рис. 9).

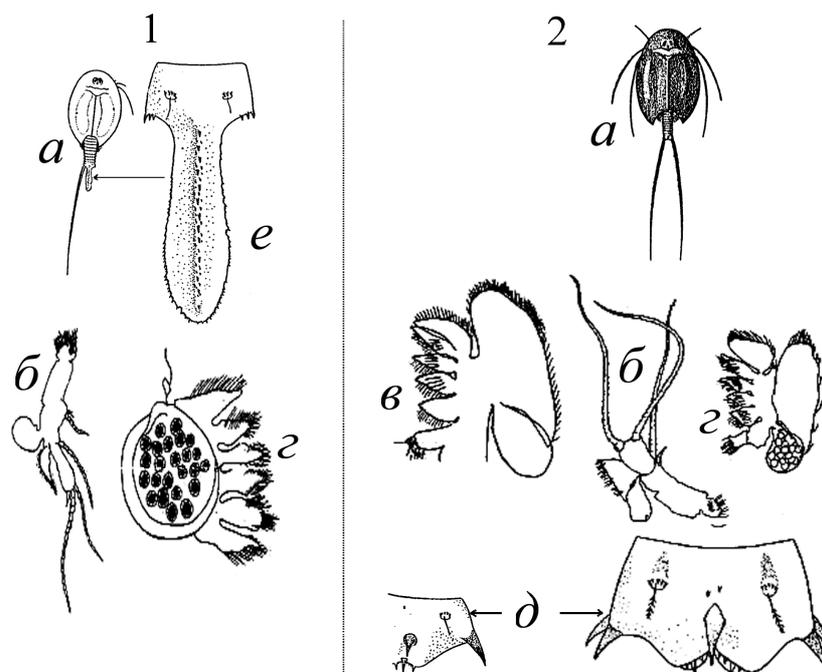


Рис. 9. Щитни (самки): 1 – *L. apus*, 2 – *T. cancriformis*:
 а – внешний вид сверху, б – нога I сегмента груди,
 в – нога X сегмента груди, г – нога XI сегмента груди с
 выводковым мешочком, д – тельсон, е – супраанальная пластинка
 (по: Флößner, 1972; Определитель ..., 1995, с изменениями)

Ключ для определения

видов щитней, распространенных в умеренной зоне Европы
 (по: Определитель ..., 1995, с изменениями)

- 1(2). Супраанальная пластинка имеется род *Lepidurus*
 Супраанальная пластинка длинная с 20–100 шипиками по центру; удлин-
 ненные эндиты на три четверти своей длины выдаются за края карапакса
 *Lepidurus apus* (Linnaeus, 1758)
- 1(2). Супраанальная пластинка отсутствует род *Triops*
 На спинной стороне тельсона имеется 3–4 крупных срединных шипа,
 располагающиеся строго в ряд *Triops cancriformis* Bosc, 1801
 В отличие от весеннего щитня чаще встречается в аридной зоне.

Летний щитень *T. cancriformis* и *L. apus* включены в Красные книги
 ряда субъектов РФ, в частности Саратовской обл. (Красная ..., 2006 б).

Третий вид щитней рода *Lepidurus* – *L. arcticus* (Pallas, 1776) – пред-
 ставитель водоемов северных районов Америки, Европы и Азии, Куриль-
 ских островов.

РАК УЗКОПАЛЫЙ

Рак узкопалый (рак-портной, рак длиннопалый) *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823, (Galician crayfish – *англ.*) относится к семейству Astacidae, подотряду Astacidea, отряду Десятиногие (Decapoda), классу Высшие раки (Malacostraca), подтипу Ракообразные (Crustacea), типу Членистоногие (Arthropoda). Изначальный ареал вида – Понто-Каспийский регион.

Для Европы, Западной Сибири, Средней и Малой Азии указано восемь видов раков рода *Astacus*; РФ и стран СНГ – три. Наряду с широкопалым раком (*Astacus astacus* Linnaeus, 1758) в Европе встречается американский вид – сигнальный рак *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852), успешно интродуцированный в водоемы Западной Европы, Швеции, Финляндии и Литвы. В РФ введен запрет на его ввоз и акклиматизацию (Лаврентьева, Мицкевич, 2007). Другой расселившийся в Европе рак – полосатый американский рак *Orconectes limosus* Rafinesque, 1817. Он был выпущен в 1890 г. в небольшом количестве в водоемы Германии и Франции. В настоящее время встречается во многих странах Европы, Литве и Калининградской обл. Продажа и транспортировка этого рака в живом виде запрещена (Kossakowski, 1966; по: Лаврентьева, Мицкевич, 2007; Keller, 1997).

Рак узкопалый – *полиморфный* вид. Его даже выделяют в отдельный подрод – Понтийские раки – *Pontastacus* (Бродский, 1981). Наряду с *P. leptodactylus* род включает еще пять подвидов: толстопалый рак – *P. pachipus*, кубанский рак – *P. cubanicus*, кавказский рак – *P. pylzowi*, туркестанский рак – *P. kessleri*, каспийский рак – *P. eichwaldi*. В Каспийском море встречаются два вида раков (один из них – подвид узкопалого рака (Бродский, 1981). Они различаются между собой не только внешним строением, но и вкусовыми качествами. Например, каспийский рак безвкусный и поэтому не является объектом лова (Промысловые ..., 1955).

Внешний вид. Довольно крупный рак, длина тела – 100–170 мм. В р. Волги в р-не г. Самары длина достигала 18 см. Однако наиболее крупные раки (до 20–21,2 см, без клешней) отмечены для Азовского моря (Промысловые ..., 1955).

Окраска *хитинового* покрова изменчива – от темно-грязнозеленой, серовато-бурой до желто-бурой окраски. В горячей воде окраска раков становится красной, что объясняется преобразованием пигмента *циано-*

кристаллина в красный *зооэритрин* (Иванов и др., 1983). Тело рака состоит из 20 сегментов. Головогрудь (*карапакс*) цилиндрической формы, образована слиянием трех передних грудных сегментов с головой. Передний край *карапакса* вытянут в шиповидный вырост (*рострум*). По бокам от основания *рострума* расположены стебельчатые глаза, которые, поворачиваясь в разные стороны, обеспечивают раку широкий обзор. Передние *антенны* с двумя жгутиковыми придатками, а задние – более длинные – с одним членистым щупиком.

Ноги I–III пар груди сильно развиты, снабжены *ногочелюстями*. Особенно велики ноги I пары, снабженные мощными клешнями. Они участвуют в захватывании и передаче пищи к ротовому отверстию. Пять пар свободных задних грудных сегментов несут столько же пар ходильных ног (*перейоподы*), служащих для передвижения.

За грудным отделом тела следует несколько уплощенный брюшной отдел, пять сегментов которого несут плавательные ножки (*плеоподы*). Последний брюшной сегмент имеет широкие пластинчатые образования – *уроподы*.

Десятиногие раки раздельнополы и характеризуются *половым диморфизмом*, т.е. представители противоположных полов различаются между собой.

С а м к и. *Плеоподы* выполняют половую функцию – служат для вынашивания яиц. Половое отверстие открывается на *коксоподитах* *перейопода* III. Первая пара брюшных ног редуцирована. Ширина брюшка превышает ширину *головогруды*. Длина клешни меньше длины тела.

С а м ц ы. Крупнее самок. Имеют более сильно развитые клешни (длина их больше длины тела), помогающие удерживать самку при спаривании. Они также служат в качестве «турнирного» оружия у самцов в период размножения. Половое отверстие открывается на *коксоподитах* *перейопода* V. Ширина брюшка не превышает ширину *головогруды*.

Плеоподы служат у самцов в качестве копулятивного органа – для перенесения и прикрепления мужских половых продуктов (*сперматофор*) у полового отверстия самки.

Внутреннее строение. Под *кутикулой* лежит слой *гиподермального эпидермиса*. Мускулатура состоит из отдельных мышечных пучков.

П и щ е в а р и т е л ь н а я система хорошо развита. Верхние челюсти (*мандибулы*), предназначенные для откусывания и пережевывания пищи, снабжены *хитиновой* пластинкой, зазубренной по внутреннему краю, и трехчленистым щупиком. Пара I нижних челюстей (*максилла* I),

также участвующая в пережевывании пищи, состоит из трех пластинок, одна из которых вооружена зубцами. На *коксоподите* и *базоподите* второй пары нижних челюстей расположены листовидные *эндиты*. *Эндодит* нерасчленен. После рта начинается короткий пищевод, переходящий в *кардиальный* отдел желудка. В нем располагаются верхние (*дорзальные*) пластины с большим срединным зубцом и две мощные (*боковые*) зубцы. Они служат для перетирания пищи. Далее пища поступает в задний (*пилорический*) отдел желудка, в отстойную камеру и пресс. Отжатые фракции пищи поступают в среднюю и слепую кишки. А крупные пищевые частицы поступают, минуя среднюю кишку, непосредственно в заднюю кишку, или двигаются обратно и отрыгиваются через рот. Порошица открывается на нижней стороне *тельсона*.

Дыхательная система. Дыхание совершается через кожные *жабры*, которые расположены в жаберных полостях, образованных с каждой стороны между боковыми краями *карапакса* и стенкой тела. В дыхании участвуют специфические конечности, образованные сращенными *экзоподитами* и *эпиподитами*. Это образование имеет специфическую удлиненную фигуру в виде лодочки. При постоянном движении ими создается ток воды в жаберных полостях по направлению к голове, и вода омывает *жабры*.

Кровеносная система *незамкнутая*; состоит из сердца, сосудов с ответвлениями, небольших расширений – *синусов*. Кровь циркулирует по всему телу, омывая внутренние органы.

Нервная система представлена парным нервным стволом, который имеет парные узлы, соединяющиеся между собой *комиссурами*. От нервных узлов отходят нервные волокна к отдельным органам и тканям.

Органы чувств хорошо развиты. Имеются органы обоняния и осязания. Глаз восемь. Из них четыре передних расположены в виде дуги, направленной выпуклостью вперед, а четыре задних – в виде дуги, направленной выпуклостью назад. Глаза *фасеточные*, т.е. каждая из примерно 3000 *фасеток* воспринимает лишь лучи, поступающие перпендикулярно к ее роговице, что обеспечивает «мозаичное» зрение. В основном членике каждой из передних *антенн* имеются органы равновесия – *статоцисты*. План их строения – как у всех ракообразных. На стенках полости *статоциста* расположены чувствительные щетинки, которые воспринимают давление *статолитов* – небольших песчинок, которые рак вкладывает в полость *статоциста* после линьки. Органы осязания – определенные точки наружного покрова (волоски и щетинки на поверхности *ан-*

теннул, антенн и конечностей). Для поиска пищи раки используют чувствительные щетинки *антенннул*, ротовых придатков и пальцы ходильных ног. *Хеморецепторы* расположены на обеих парах *антенн*.

В ы д е л и т е л ь н а я система состоит из непарных мешковидных выделительных желез, открывающихся у основания *антенн*.

П о л о в а я с и с т е м а. Органы размножения у самца представлены семенником и семяпроводом. У самки имеются яичник и яйцепровод. Половые отверстия особей обоих полов расположены на VIII и VI сегментах соответственно.

Особенности биологии. Узкопалый рак отличается от широкопалого более широкой *экологической валентностью*. Он обитает в пресных и умеренно солоноватоводных водоемах. *Эврибионтность* обеспечивает раку обширный *ареал*. Температурный оптимум для него – 20–24 °С, а максимально переносимая температура – 35.5 °С. Узкопалый рак в водоемах Европы переносит колебания температуры воды в пределах 4–32 °С, а наилучший рост наблюдается при 21.8 °С. Живут раки до 15–20 лет. Рак не выдерживает концентрацию растворенного кислорода в воде ниже 4.0 мг О₂/л (Nyström, 2002; по: Olsson, 2005). Они быстро погибают при уменьшении концентрации кислорода в воде до 0.5 мг О₂/л (Бродский, 1981). Оптимальная реакция среды для них – *нейтральная* (рН – 7.0). В неглубоких водоемах оптимальная глубина воды для них – 2 м, в больших – 5–20 м, а в Каспийском море они встречаются на глубинах 20–30 м.

Излюбленные места обитания рака – прибрежные участки водоемов с крутыми обрывистыми берегами и плотным грунтом, в котором легче построить норы. Он охотно заселяет участки с валунами, подмытыми корнями прибрежных деревьев, представляющими собой множество убежищ и укрытий (Промысловые ..., 1955). Рак активен вечером и ночью, а днем прячется в норах длиной до 20 и высотой – до 10 см, выставив наружу клешни в ожидании возможной добычи. Ночью активно ползает по дну в поисках пищи. Они отходят от норы обычно не далее 10–15 м. При ходьбе левая и правая нога одной пары сгибаются и разгибаются одновременно. При опасности рак способен плыть толчками задом вперед, сгибая брюшко. Обычно при отпускании в воду рак быстро удаляется вглубь.

Рак узкопалый – всеядное животное (Нефедов, Наумова, 1974; Монаков, 1998). Питается нежными тканями водных растений (уруть, рдест, элодея канадская и др.), а также живыми беспозвоночными: *нимфами поденок*, личинками *хирономид*, *бокoplавами*, организмами *зоопланктона*. Предпочитает харовые растения и моллюсков, богатых кальцием, необхо-

димым раку для образования твердого наружного скелета. Он не брезгует и трупами любых животных. Для них также известен *каннибализм*, сопровождающийся драками, потерей клешней и даже смертью. Раки проявляют особую агрессивность при недостатке пищи. Показано (Куренков, 1951; по: Монаков, 1998), что доля желудков, заполненных лишь растительной пищей, может составлять в различных водоемах от 10 до 77 %. Только животную пищу содержали 3 % желудков. Однако в Каховском водохранилище (Украина) доля желудков с растительной пищей составляла в среднем лишь 8.9 %, животной – 63.2 %, смешанной пищей – 27.9 % (Бродский, 1981).

Пища схватывается клешнями первых трех пар ходильных ног, разрывается ими, и затем отдельными кусками переносится к трем парам челюстей, которые в свою очередь небольшие кусочки переправляют к трем парам *ногочелюстей* рта.

Летом молодые раки несколько раз линяют, периодически сбрасывая старый покров. Крупные половозрелые самки линяют один раз в году (обычно в начале лета). Самцы за этот же период линяют два-три раза (Иванов и др., 1983). На Средней Волге линька взрослых раков происходит обычно с мая по сентябрь, чаще в середине июля.

За некоторое время до линьки в желудке рака появляются известковые камушки, необходимые для образования наружного покрова. В период линьки они растворяются. Продолжительность линьки рака может длиться от 10 минут до нескольких часов. Она начинается с того, что рак опрокидывается на спину и начинает резко сгибать брюшко и конечности (Жизнь ..., 1968). Панцирь разрывается на спине и рак, освобождая сначала брюшко, затем и головогрудь, постепенно выбирается на свободу. Иногда при этом теряются конечности. Поэтому часто можно обнаружить раков без одной клешни или ряда конечностей. В этом случае оставшаяся без повреждения клешня становится намного крупнее. Однако после ряда линек утраченная конечность восстанавливается. Например, регенерация клешни у самок речных раков занимает 3–4 года, а у чаще линяющих самцов – 1.5–2 года (Жизнь ..., 1968). Интересно, линька сопровождается обновлением стенки желудка. Рак после линьки становится беззащитным и может стать легкой добычей для других водных животных и даже самих раков. В этот период раки прячутся в норах или других укромных местах.

Сроки полового созревания узкопалых раков различаются в зависимости от географического положения водоема (Бродский, 1981). В

водоемах Украины они созревают на третьем году жизни при длине тела 80–90 мм, Белоруссии на четвертом году (65–90 мм). Полового развития раки в Среднем Поволжье достигают в возрасте пять–шесть лет. Размножаются раки осенью. Перед спариванием самка обычно линяет. Очень интересно наблюдать за самцами, занятыми поиском самок. Самцы в этот период становятся агрессивными, вылезают из нор даже днем, устраивают своеобразные турниры с противниками. В поисках самки они продвигаются по дну, часто подавая сигнал резким подъемом клешней с расставленными пальцами. Самка при положительном реагировании на действия самца отвечает повторением того же сигнала.

Самка носит *сперматофоры* самца от нескольких суток до нескольких месяцев. Яйца у самок выделяются позже. Они перемешиваются со слизью и продуктами *сперматофора*. После оплодотворения, икринки прикрепляются к *плеоподам* с помощью клеящего вещества. Обычно это происходит в ноябре. На брюшных конечностях самок можно обнаружить примерно 200–300 икринок. Срок их вынашивания – 7–8 месяцев. Все это время самка движениями конечностей омывает икринки водой, следит за их состоянием, очищает от ила. Самка настолько занята заботой, что всю зиму не питается.

Выделяют следующие этапы жизненного цикла рака: инкубационный период, выклев, переход к самостоятельной жизни, достижение половой зрелости, половозрелая стадия (Жизнь ..., 1968). Развитие происходит внутри яйца. В начале лета появляются личинки – молодые рачки размером до 8 мм. Однако они некоторое время остаются прикрепленными к телу матери, и затем покидают ее и начинают самостоятельную жизнь. Они отличаются от взрослых меньшим размером и формой *тельсона*. Около недели личинки удерживаются на брюшных ножках матери при помощи клешней и паутинных нитей, вырабатываемых паутинными железами в видоизмененных *тельсонах*. В это период самка выделяет *феромоны*, облегчающие молодым рачкам находить материнскую особь. После 3–4 суток жизни личинки в поисках пищи все больше отдаляются от матери, иногда случайно цепляясь к брюшным ножкам находящихся поблизости самцов.

В водоемах Украины личинки линяют первый раз через 3–5 суток после их появления (при температуре 20–22 °С). Уже через 10–12 суток рачки начинают жить самостоятельно, вначале на мелководьях с глубиной 0.3–0.5 м, преимущественно среди растений, нитчаток и в других укромных местах. На первых стадиях развития появившейся молодежи

наблюдается высокая смертность. Лишь 17-18 % молоди выживает и переходит к самостоятельной жизни.

Растут рачки медленно, к осени их размеры еще не превышают 2–3 см. Достигнув такой длины, они уходят вглубь водоема и занимают такие же *биотопы*, где обитают и взрослые особи (Бродський, 1981). Длина тела *сеголеток* узкопалого рака достигает 40–58 мм, а к пятому году жизни – 119 мм.

Раки – активные путешественники. Дальность сезонных миграций узкопалого рака в низовьях Волги может достигать 300–1000 м (Румянцев, 1974; по: Бродський, 1981) и нескольких километров в Днепре (Бродський, 1981).

Для зимовки раки мигрируют в глубокие участки водоема с крепким грунтом (глины, плотный заиленный песок). Они способны зарываться в грунт на глубины до 40–60 см, а также могут перезимовать под камнями и старыми древесными корнями. При помещении раков зимой в теплую воду они постепенно просыпаются и оживают. В южных районах РФ и западной Европе они ведут активный образ жизни круглогодично.

Распространение. Центром *ареала* узкопалого рака считают юг Украины (Бродський, 1981). Он встречается в низовье Дуная, в бассейнах Черного и Каспийского морей. Причем в Каспийском море он обитает как в притоках, так и в его глубоководных участках. Наряду с естественным расселением узкопалый рак был *интродуцирован* людьми во многие регионы. В XIX в. – в водоемы Польши, где он стал промысловым видом (Kossakowski, 1966; по: Лаврентьева, Мицкевич, 2007). В настоящее время он обычен на территории Белоруссии, Украины, Югославии, Ленинградской обл., южной Карелии. Имеются сведения об обнаружении узкопалого рака в Западной Сибири, Алтайском крае, Иркутской обл. (Иоганзен, Петкевич, 1951; по: Бродський, 1981; Камалтынов, Камалтынов, 2000). Широко он распространен и в бассейне Волги.

В прошлом столетии узкопалый рак существенно расширил свой *ареал* на северо-запад и северо-восток РФ. Это сопровождается вытеснением широкопалого рака, *ареал* которого ранее охватывал и бассейн Верхней Волги. Широкопалый рак полностью исчез в странах Западной Европы и во многих районах бывшего СССР (Промысловые ..., 1955; Лаврентьева, Мицкевич, 2007). Центр *ареала* широкопалого рака находится в бассейне Балтийского моря (Keller, 1997).

Мало вероятно, что в нашем регионе имеются устойчивые локальные популяции широкопалого рака. Еще в начале прошлого века А.Л. Бенинг

(1924) высказывал сомнение в обитании широкопалого рака когда-либо в бассейне Волги, за исключением ее верхней части. Во-вторых, сосуществование широкопалого и узкопалого раков не продолжается более 10–20 лет, всегда заканчивается исчезновением широкопалого. В-третьих, широкопалый рак больше подвержен опасному инфекционному заболеванию раков – чуме раков, возбудителем которой является гриб *Aphanomyces astaci*. Во второй половине 1890-х гг. и в 1919–1920 гг. эпизоотия чумы раков наблюдалась по всей Европейской части страны и в Западной Сибири. Имеются данные о возможности появления *гибридов* двух видов (Жизнь ..., 1968). Однако вероятность этого явления вызывает сомнение. У них не совпадает количество хромосом, которых у узкопалого рака – 184, а у широкопалого – около 100.

Места обитания. Встречается в чистых и умеренно загрязненных реках и озерах, а также в искусственно созданных прудах и бассейнах. Индикатор *x-β-мезосапробной* зон загрязнения ($S = 1.05$, по: Унифицированные ..., 1997). Однако обитание рака в Куйбышевском водохранилище, относительно неблагополучном по качеству воды, подтверждает его большую устойчивость к загрязнению. Скорее всего, ближе к истине R. Wegl (1983), который придал виду индикаторное значение *сапробности* (S) – 2.0.

Значение в питании других животных. Рак – пищевой объект для рыб, особенно сома, щуки и бычков. Им питаются также крачки, цапли, ондатра и крысы (Бродский, 1981). На их молодь также нападают водяной скорпион (*Nepa cinerea*) и взрослые жуки-плавунцы (*Dytiscus*). На *жабрах* раков можно обнаружить паразитов – рачьего сосальщика и рачью пиявку.

Рак – объект промыслового лова в Белоруссии, Украине и ряде других стран (Иванов, 1955; Нефедов, Наумова, 1978; Бродский, 1981). Работы по *интродукции* и *акклиматизации*, а также промышленному выращиванию раков в прудах ведутся во многих странах, особенно интенсивно в странах Прибалтики и Скандинавии. В Республике Беларусь любительский и промысловый лов узкопалого рака разрешен (широкопалый – охраняемый вид), за исключением периода с 15 октября по 15 июля, причем с длиной тела более 9 см (Правила ..., 2003).

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, закисление, замутнение воды и заиление дна водоемов при дноуглубительных и других работах, при добывании песка и гравия; промысловый и любительский лов, попадание в ставные рыболовные сети.

Носительство и восприимчивость раков к грибковым инфекционным заболеваниям: чуме раков и ржаво-пятнистой болезни, паразитарной болезни *микроспоридиоз*. Фактически все поголовье может быть быстро уничтожено чумой раков. В 1892–1896 гг. узкопалые раки оставались лишь в протоках левой поймы р. Волги (Бенинг, 1924). Больные раки отличаются от здоровых особей ползанием по дну водоема в дневное время. Затем у них появляются признаки поражения (ходьба на вытянутых конечностях, судорожное подергивание брюшных конечностей).

Признаки *ржаво-пятнистой болезни* (возбудитель – *Septocylindrium astaci*) также можно обнаружить по внешним признакам. На панцире рака образуются очаги поражения в виде черных или коричневых пятен различной формы и размера, затем происходит полное разрушение твердых частей *хитина*.

Возбудитель *микроспоридиоза* – паразитический *простейший микроспоридий* *Thelohania contejeani*. Развиваясь в скелетной мускулатуре, паразит постепенно заполняет мышечные волокна огромным числом мельчайших *спор*, которые придают пораженным мышцам белый цвет. Откуда и произошло название болезни – «фарфоровая болезнь».

В 82.4 % раков, выловленных в 1936–1937 гг. в р. Суле (приток р. Казанки у н.п. Усады), была обнаружена паразитическая *трематода* *Distomum (Astacotrema) tuberculatum* (Соснина, 1947). Паразиты обычно локализуются в половых железах и мускулах брюшка.

Необходимые меры охраны. Статус – III категория – редкий, местами обычный вид (Красная ..., 2006 а). Несмотря на восстановление популяции рака в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах требуется дальнейшее наблюдение за динамикой численности вида. При сохранении положительной тенденции, вероятно, можно будет изменить статус или даже вывести вид из числа охраняемых. Организация специальных исследований по поиску новых мест обитания и изучение биологии вида. Ограничение инженерных и других работ по изъятию грунта, обустройству береговых линий, уменьшение загрязнения. Наблюдение за выловом рака браконьерами; разъяснительная работа по выпуску попавших в рыболовные сети раков обратно в водоем. Организация искусственного воспроизводства и выращивания узкопалого рака в прудах и других водоемах, а также выпуск молоди раков в водоемы (Иванов, 1955; Нефедов, Наумова, 1978).

Изученность и имеющаяся информация. Сведения о распространении и биологии узкопалого рака можно найти в работах (Бродский, 1981; Balik et. al., 2005).

В последнее десятилетие наблюдается устойчивое увеличение численности и частоты встречаемости раков в Куйбышевском водохранилище (Yakovlev, Yakovleva, 2005; Кашеваров, Яковлев, 2007). Например, в Свияжском заливе с 9 по 16 сентября 2006 г., с 26 июня по 4 июля и с 12 по 20 сентября 2007 г. было выпутано из ставных сетей и отпущено после измерения и взвешивания обратно в воду 83 самки и 150 самцов узкопалого рака. Соотношение количества самок и самцов составляло 0.6:1. Длина тела у самцов находилась в пределах 55–159 мм (в среднем 120 мм), а у самок – 57–147 мм (103 мм). Минимальная масса тела самцов – 5.8 г, а максимальная - 146.7 г (в среднем 53.5 г), самок – 5.8 и 86.5 г (29.4 г) соответственно. Длина клешни у самцов – в пределах 42–159 мм, у самок – 31–102 мм. Рак многочисленен в Волжско-Камском и Камском плесах Куйбышевского водохранилища, а также в Нижнекамском водохранилище.

Определение. Определители: Определитель ..., 1995 и др. Для определения учитывать строение клешней, *рострума*, количество и формы шипиков в боковой части шва между грудной частью *карапакса* и головой (рис. 10).

Ключ для определения

видов раков рода *Astacus* (по: Атлас ..., 1968; Бродский, 1981; Определитель ..., 1995, с изменениями)

1(2). На внутреннем крае неподвижного пальца клешней отсутствует явно выраженная выемка; шипики и бугорки режущего края пальцев незначительной величины; пальцы клешней смыкаются относительно плотно
..... Рак узкопалый *Astacus leptodactylus* Escholz, 1823

2(1). На внутреннем крае неподвижного пальца клешней имеется явно выраженная выемка, ограниченная приметными коническими бугорками; пальцы клешней не смыкаются
..... Рак широкопалый *Astacus astacus* Fabricius, 1775

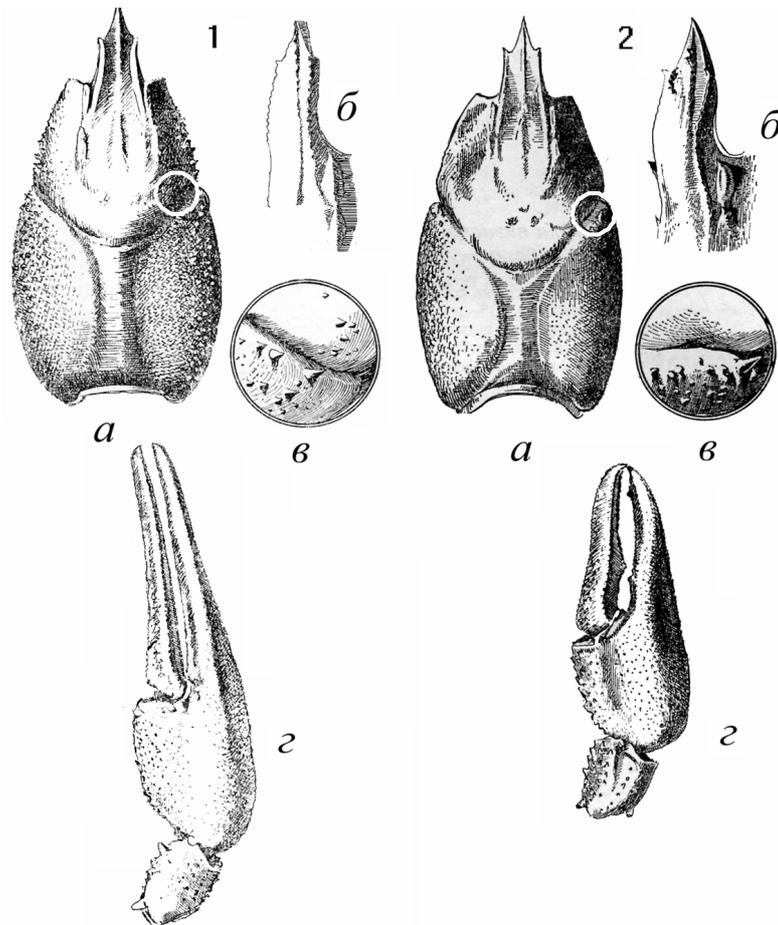


Рис. 10. Раки: узкопалый *A. leptodactylus* (1), широкопалый *A. astacus* (2):
a – карапакс, *б* – рострум, *в* – боковая часть шва между
 грудной части карапакса и головой (увеличено), *г* – клешня
 (по: Бродський, 1981, с изменениями)

ПАУК-СЕРЕБРЯНКА

Паук-серебрянка *Argyroneta aquatica* (Clerk, 1757) (Water spider – *англ.*) относится к семейству Argyronetidae, отряду Пауки (Aranea или Aranei), классу Паукообразные (Arachnida), типу Членистоногие (Arthropoda) (Ажеганова, 1968). В последнее время предлагается отнести его к семейству Cybeidae (Selden, 2002). Единственный вид пауков, среда обитания которого – толща воды.

Внешний вид. Длина тела самцов до 17 мм, самок – до 12 мм. Окраска - желто-серая, оливково-серая, темно-бурая до почти черной. Старые пауки темнее молодых. Тело покрыто мягким бархатистым пушком, способным удерживать слой воздуха. Благодаря этому паук приобретает серебристую окраску. Слой воздуха предохраняет кожу паука от сырости и изолирует его от окружающей его воды.

Тело состоит из нерасчлененных на сегменты головогруды и брюшка, отделенных друг от друга глубоким перехватом (рис. 11).

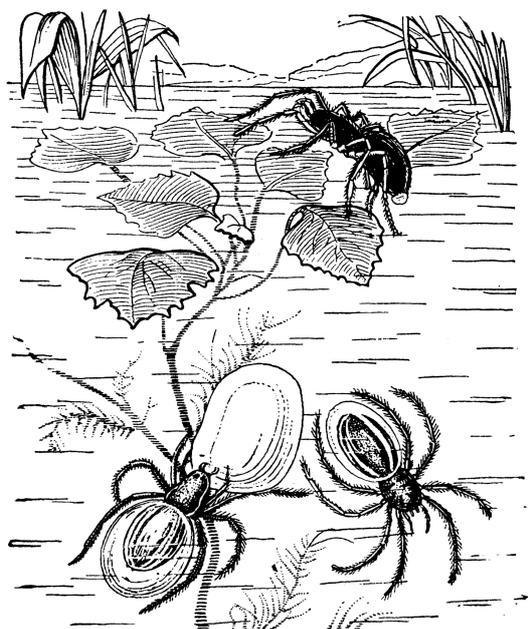


Рис. 11. Паук-серебрянка *A. aquatica* (по: Жизнь ..., 1969)

Головогрудь почти голая, ржаво-красная с буроватым оттенком. В передней ее части можно увидеть 8 пар маленьких блестящих глаз. Первая пара челюстей (*хелицеры*) располагается выше рта, служит для схватывания и умерщвления добычи. *Хелицеры* двухчленистые, когтеобразной формы и снабжены отверстием в конце. Через нее паук вводит яд в тело жерт-

вы. Вторая пара шестичленистых челюстей (*педипальпы*), выполняет функции челюстных щупалец. На груди располагаются четыре пары длинных ног, образованных 6–7 члениками и *коготком* на конце (рис. 12).

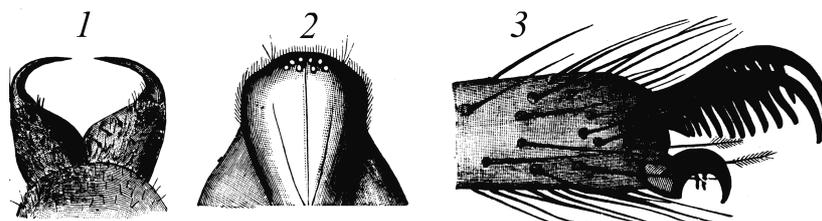


Рис. 12. Придатки паука-серебрянки (увелич.): 1 – *хелицеры*, 2 – глаза, 3 – конец *лапки* (по: Ламперт, 1900, с изменениями)

Брюшко овальное, с длинными паутинными бородавками (рис. 13). Конечности на брюшке отсутствуют.

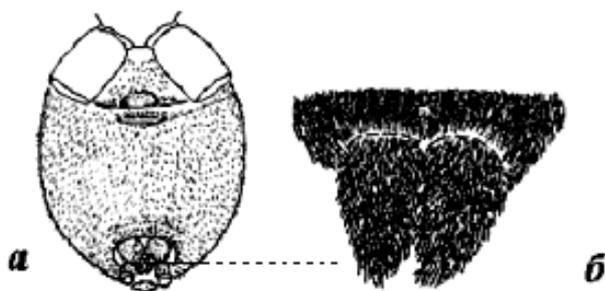


Рис. 13. Паутинные бородавки паука-серебрянки: *а* – вид брюшка снизу, *б* – бородавки (сильно увеличены) (по: Тыщенко, 1971)

У пауков наблюдается *половой диморфизм*. Самцы обычно крупнее самок – редкий случай среди пауков. Кроме величины, самки отличаются от самцов светло-серой окраской задней части брюшка. Во-вторых, у самцов брюшко более вытянутое. У самок воздух окружает все брюшко и часть головогруды, у самца верхняя часть брюшка остается свободной от воздуха.

Внутреннее строение. Мускулатура состоит из отдельных мышечных пучков, расположенных в разных направлениях. Несколько мускульных пучков соединяют головогрудь с брюшком.

Пищеварительная система начинается с ротовой щели. Далее следуют мощная и объемистая глотка, пищевод и сосательный желудок. В переднюю кишку открываются слюнные железы, секреты которых быстро расщепляют белки. В средней кишке выделяют желудок с длинными боковыми расширениями и тонкую кишку. Туда же открываются протоки печени.

Дыхательная система. Дыхание осуществляется одной парой легочных мешков, расположенных на нижней стороне брюшка и открывающихся парными дыхательными отверстиями. Также имеется система трахейных трубочек, которые открываются двумя отверстиями в нижней части брюшка.

Кровеносная система незамкнутая; состоит из сердца в виде расширения с щелевидными отверстиями. *Гемолимфа*, содержащая дыхательный пигмент *гемоцианин*, омывает внутренние органы.

Нервная система образована *головогрудным ганглием*, *брюшной нервной цепочкой* и нервными волокнами.

Органы чувств представлены осязательными волосками, которых особенно много на *педипальпах*, конечностях и поверхности тела. Имеются органы обоняния. Органы зрения представлены восемью простыми глазами.

Выделительная система состоит из пары выделительных трубок – *мальпигиевых сосудов*, слепо замкнутых на боках. Трубочки открываются в кишечник. Продукт выделения пауков – зерна *гуанина* (в связи с обитанием в водной среде, возможно, у паука-серебрянки они несколько отличаются – *автор*). Функции выделительного органа дополнительно выполняют парные *коксовые железы* в сегментах головогруды.

Половая система. Пауки – раздельнополы. Половые железы находятся в брюшке. От гонад начинаются половые протоки, открывающиеся наружу половым отверстием на первом сегменте брюшка. У самцов имеются различные дополнительные железы, а у самок – семяприемники. Оплодотворение внутреннее.

Особенности биологии. Паук-серебрянка обычно активна лишь ночью (Masumoto et al. 1998; по: Schütz, Taborsky, 2005). хорошо плавает в воде, загребая всеми ногами; легко бегает по суше. Живет в богатых растительностью водоемах. Дышит воздухом, который захватывает с собой в виде облегающего тело серебристого пузырька. У поверхности воды паук появляется в основном для пополнения запасов атмосферного воздуха. Захватив воздух, он ползет вниз по стеблям растений или плывет к колоколу. Благодаря меньшему количеству забираемого воздуха самцы погружаются быстрее и даже способны плавать горизонтально. Самкам труднее добираться до своего домика. При попытке поимки сачком, водяной паук спасается бегством, как по воде, так и по суше, или ныряет и быстро уплывает, действуя конечностями как веслами.

Паук строит под водой паутинную, заполняемую воздухом шаровидную камеру размером до 4 см. Серебристая окраска домика и задней части тела определили название паука – «серебрянка». Родовое название *Argyroneta* означает на латыни «серебряная сеть».

Выделяют пять типов домиков: летний, спермиевый, яйцевой, для линьки и зимовальный (Монаков, 1998). Обычно для сооружения летнего убежища пауку достаточно 2 ч. Прядильные железы, открывающиеся на двух парах сосочков – паутинных бородавок, выделяют клейкую жидкость, быстро твердеющую в воде, образуя прочные прозрачные нити. Домик с отверстием вниз предназначен для хранения в нем воздуха, поедания пищи, отдыха и скрытия от возможных врагов. Поскольку наполненный воздухом колокол легко может всплыть на поверхность воды, паук прикрепляет его с помощью нитей к растениям. Установлено, что самки проводят больше времени в домиках, чем самцы.

Паук во время линьки не питается, так же как и при температуре ниже 6 °С. Паук может голодать долго - при температуре от 18 до 20 °С до 80–110 суток, а при температуре от 11 до 18 °С – до 180–260 суток (Монаков, 1998).

Охотится паук, скрывая свое брюшко в домике. Передняя часть тела торчит наружу. При появлении вблизи личинок насекомых, *ветвистоусых рачков* и *циклопов* он стремительно схватывает их и умерщвляет. Нападает также на мальков рыб и головастиков (Кудринская, 1955). В голодное время паук может и сам стать жертвой более крупной особи своего же вида. Для поимки добычи паук также использует сигнальные волокна, отходящие от колокола. Почувствовав с помощью ног задевание волокон мелкими организмами, паук быстро их ловит и парализует ядовитой слюной. Паук чаще преследует добычу, чем ловит в сети. Сытый паук иногда оставляет жертву на время в месте поимки, опутав паутиной. Чаще добыча затаскивается в колокол, где жидкость из ее тела высасывается с помощью когтеобразных *хелицер*. Для этого паук ложится на спину и упирается ногами первой пары в стенку колокола (Монаков, 1998). Таким образом, паук питается способом «внекишечного пищеварения». Процесс поедания жертвы обычно занимает 0.5–3 ч. Непереваренные остатки выносятся из колокола.

Поднимаясь к поверхности, паук выставляет из воды кончик брюшка и обновляет запас воздуха. При повышении концентрации углекислого газа в домике, паук сразу же начинает укреплять поверхность шара шелком, а также чаще приносит свежие пузырьки воздуха. Если кислорода

становится в воздухе слишком мало, паук разрывает колокол. Затем он чинит его и снова заполняет свежим воздухом.

Под водой проходит спаривание, откладка яиц и выращивание молоди пауков. Период размножения – с конца мая до июля. В этот период самцы становятся очень агрессивными, более крупный самец часто убивает соперника. В отличие от наземных пауков более крупный самец серебрянки иногда съедает самку; гораздо реже – наоборот (Schütz, Taborsky, 2005). Однако имеются сведения о возможности сосуществования самок и самцов в одном колоколе или рядом, в соседних колоколах (Ламперт, 1900; Жизнь ..., 1940).

Сперматофор, представляющий собой мешочек с семенной жидкостью, выделяется самцом. Самка откладывает яйца в сооруженный рядом с основным домиком специальный колокол, состоящий из двух камер (Hinton, 1961). В верхнюю камеру она откладывает яйца, затем, находясь в нижней половине, их охраняет. Уже в возрасте 5 суток молодые паучки линяют и начинают жить самостоятельно. В это время они активно поедают друг друга, так, что большая часть потомства уничтожается братьями и сестрами.

В начале зимы паук закрывает отверстие колокола и перезимовывает (стадия *диапаузы*). Некоторые пауки для зимовки скрываются в пустые раковины моллюсков (*прудовиков* или *катушек*), предварительно прикрепив раковину к плавающим на поверхности воды листьям *ряски*. Устья раковин запечатывают кусочками растений или шелковой водонепроницаемой перегородкой. Такие плавающие раковины можно увидеть осенью на поверхности водоемов. При дальнейшем похолодании растения опускаются на дно водоема вместе с раковиной. Весной *ряска* всплывает, а перезимовавший паук покидает свое убежище (Райков, Римский-Корсаков, 1994).

Распространение. Северная и центральная и восточная Европа, Сибирь и Крым (Михайлов, 1997). На север распространен до 62° широты. Обнаружен на Кольском п-ове. Отмечен для стран Средней Азии (Schütz, Taborsky, 2005). Единичные экземпляры обнаружены в озерах Мордовии (Каменев и др., 2005). Указан для Раифского участка Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника (ВКГПБЗ) (Желтухина, Уточкин, 1984; Краснобаев, Матвеев, 1993). Также был обнаружен там в 2007 г. в бобровых прудах системы р. Сер-Булак аспирантом Казанского государственного университета (КГУ) О.Н. Тумановым. Обнаруже-

ние его на территории РТ лишь в четырех местах можно объяснить отсутствием целенаправленных исследований.

Места обитания. Встречается в чистых и умеренно загрязненных водоемах с богатой водной и полуводной растительностью. В озерах Мордовии обитает преимущественно в зарослях *кубышки* желтой и *осоки* (Камнев и др., 2005).

Значение в питании других животных. О пищевом значении серебрянки для других животных мало что известно. Возможно, рыбы и другие обитатели водной среды способны питаться пауком. Будучи типичным хищником, он играет существенную роль как регулирующий *фактор* в водных *экосистемах*. Истребляя молодь рыб, оказывает определенный вред.

Основные лимитирующие факторы. Заращение и заиление озер, загрязнение различными органическими и химическими веществами, уничтожение водной растительности. Попутный отлов пауков при ловле рыбы сачками, для их содержания в аквариумах.

Необходимые меры охраны. Статус – IV категория – Малоизученный вид (Красная ..., 2006 а). Выявление и охрана водоемов, в которых он обитает. Предотвращение загрязнения водоемов, сохранение водной растительности.

Изученность и имеющаяся информация. Сведений о местонахождении и распространении паука-серебрянки крайне мало.

Определение. Определители водных и околководных пауков: Тыщенко, 1971 и др.

Отличить паука-серебрянку от других водных и околководных видов пауков не сложно. Однако его можно перепутать с пауками родов *Pisaura* и *Dolomedes*. Окраска тела и образ жизни у них сильно различаются. Если паук-серебрянка – обитатель водной толщи, то другой охраняемый вид – доломедес или каемчатый охотник (*Dolomedes fimbriatus* (Clerk, 1757)) – живет преимущественно на суше у воды или на водной поверхности.

Описание взрослого паука-серебрянки *Argyroneta*

(по: Тыщенко, 1971 и др.)

A. aquatica (Clerk, 1757). Тело от темно-коричневой до почти черной окраски. Паутинные бородавки одинаковой длины (см. рис. 13). Ноги с длинными волосками. Живет под водой.

ДОЛОМЕДЕС

Паук доломедес (паук-охотник бахромчатый или каемчатый охотник) *Dolomedes fimbriatus* (Clerk, 1757) (Raft spider – *англ.*) относится к семейству Pisuaridae, отряду Пауки (Aranea или Aranei), классу Пучкообразные (Arachnida), типу Членистоногие (Arthropoda) (Ажеганова, 1968). За исключением *D. fimbriatus* еще девять видов из этого рода отмечены для Северной Америки. В Европе встречаются два вида из рода *Dolomedes*. Второй вид – доломедес плантариус *D. plantarius* (Clerck, 1757).

Внешнее строение. Длина тела самцов 9–18 мм, самок – 13–23 мм (длина ног – до 70 мм). Тело сверху от оливково-бурой до темно-коричневой или черной окраски с широкой белой каймой по бокам (Иванов, 1965; Тыщенко, 1971).

Неполовозрелые пауки не имеют внешних различий. Половозрелые самцы имеют более широкую головогрудь, щиток немного светлее, более узкий живот и более длинные ноги, чем у самок. Длина тела самцов чуть короче. Самку можно безошибочно различить по наличию яйцевого *кокона*.

Внутреннее строение. Сходно с пауком-серебрянкой.

Особенности биологии. В отличие от паука-серебрянки доломедес обитает обычно по берегам водоемов (*амфибиотический вид*) и не строит ловчие домики и сети. Лишь во время охоты он может нырять в воду, ползать по растениям на суше. Паук обычно стоит в засаде и ждет добычу, уцепившись задними ногами за прибрежное растение, а передними ногами упирается на водную поверхность. Многочисленные щетинки на ногах исполняют роль *сенсоров* вибрации, создаваемой при движении водных беспозвоночных животных. Паук быстро атакует жертву, бросившись к ней по поверхности воды. Однако он лучше бегаёт по суше. Чтобы меньше двигаться, часто сооружает плот на поверхности воды. Для этого он собирает сухие листья и другие предметы, плавающие по поверхности воды. Все это он сбивает в кучу, связывая крепкой шелковистой паутиной. Затем на этом крепком плоту устраивается в засаде. Заметив подходящую жертву, бросается к ней и, вцепившись, тащит на плот, где ее и пожирает.

Питается более мелкими пауками, водомерками, личинками стрекоз и других насекомых. Способен поедать мальков рыб и головастиков. Однако доля их в рационе незначительна. На суше паук охотится на взрослых

насекомых, сидящих на стеблях или листочках растений. При опасности или преследуя добычу, доломедес легко ныряет в воду и может там цепляться за растения. Там он может оставаться довольно долго.

Считают, что самки начинают размножаться с двухлетнего возраста. Период размножения – середина–конец весны. Для обнаружения представителя противоположного пола большое значение имеет *сенсорная* система. Ухаживание занимает большое время, в период которого самка и самец скользят рядом по водной поверхности, как бы танцуют. Само спаривание занимает несколько секунд.

Примерно через 3–4 недели (обычно в июне) после спаривания самка откладывает 500–600 яиц в сплетенный ей *кокон* желтовато-коричневого цвета, 8–12 мм в диаметре (Ламперт, 1900; Тыщенко, 1971). Около месяца она таскает с собой *кокон*, удерживая его *хелицерами*. Время от времени самка опускает *кокон* в воду, чтобы яйца оставались влажными. Непосредственно перед выходом молоди она строит сеть-*кокон* из рыхлой паутины, прикрепив ее к растениям на высоте 10–100 см выше воды. Мама постоянно охраняет сеть-*кокон*. Молодые паучки остаются в этих сетях приблизительно неделю. После второй линьки паучки разбегаются и начинают вести самостоятельную жизнь (Жизнь ..., 1969). Есть сведения о возможности появления второй генерации в июле. Однако яиц образуется в этот раз меньше. Самцы погибают, начиная с середины лета, а самки – в конце июля. О способах перезимовки молоди мало что известно.

Распространение. Европа, РФ, включая Сибирь. На север распространен до 62° широты. Обитает в Крыму, в странах Средней Азии (Schütz, Taborsky, 2005). Единичными экземплярами встречается в озерах Мордовии (Каменев и др., 2005). Для РТ указаны лишь редкие встречи.

Места обитания. В прибрежной зоне водоемов, предпочитает заросшие растительностью и кустарничками участки, а также влажные торфяники и болота. Двигается по водной поверхности, опираясь на щетинки ног. В озерах Мордовии обнаруживается преимущественно в зарослях *кубышки* желтой и *осоки* (Каменев и др., 2005). Оба вида *Dolomedes* были отмечены в обоих участках ВКГПБЗ (Уточкин, 1975, 1977; Желтухина, Уточкина, 1984; Краснобаев, Матвеев, 1993). *D. fimbriatus* обнаружен вблизи Казани (Kulczynsky, 1901; по: Краснобаева, Матвеев, 1993).

D. fimbriatus тяготеет к слегка закисленным водоемам с заболоченными берегами. *D. plantarius*, напротив, тяготеет к нейтрально или слабощелочной среде, более чувствителен к загрязнению. Соответственно, он

встречается реже. Выбирает теплые места, питается также мертвыми беспозвоночными и рыбами.

Значение в питании других животных. Возможно, паук может стать жертвой рыб, птиц и других животных. Будучи типичным хищником, сам он играет существенную роль как регулирующий *фактор* в водных и околоводных *биотопах*.

Основные лимитирующие факторы. Уничтожение растительности в прибрежной зоне водоемов, загрязнение различными органическими и химическими веществами.

Необходимые меры охраны. Статус – IV категория – малоизученный вид (Красная ..., 2006 а). Занесен в Красные книги ряда регионов РФ и многих стран Европы (Edwin, 1973 и др.).

Выявление и охрана водоемов, в которых обитает доломедес. Предотвращение загрязнения малых водоемов, сохранение растительности на прибрежных мелководьях.

Изученность и имеющаяся информация. Сведений о распространении и об образе жизни доломедеса крайне мало. Изучение пауков среди водной растительности усложняется трудностью их обнаружения и наблюдения.

Если в РТ и в ряде других регионов РФ статус охраняемого вида придан *D. fimbriatus*, то в Нижегородской обл., где были недавно проведены масштабные исследования *фауны* пауков (Сидоренко, 2001), охраняемый вид – *D. plantarius*. Таким образом, требуются целенаправленные исследования по уточнению видового состава двух видов рода *Dolomedes* в РТ. Возможно, оба вида на территории РТ нуждаются в охране.

Определение. Определители пауков: Тыщенко, 1971 и др. Отличить доломедеса от паука-серебрянки легко как по цвету тела, так и по образу жизни. Напротив, различить два вида *Dolomedes*, особенно молодых особей, существенно сложнее. Окраска тела, ширина и цвет полосы вдоль брюшка более вариабельны у *D. fimbriatus*, чем у *D. plantarius*. Представители полуводных пауков-волков рода *Piratas* несколько меньше по размеру тела, чем пауки *Dolomedes* и имеют более или менее отличные белые боковые линии. Белый яйцевой *кокон* у *Piratas* меньше (приблизительно 5 мм в диаметре). Однако и здесь можно их спутать между собой.

Представитель семейства Pisauridae – *Pisaura mirabilis* (Clerk, 1757) – обычный наземный паук в зоне степи и лесостепи. Охотится обычно в низкой траве или на почве. Паук интересен тем, что самка гораздо крупнее

самца и, самое главное, очень агрессивна. Самцу, чтобы остаться в живых, приходится перед спариванием «задобрить» самку «подарком» – мертвым насекомым. Самка строит сети для молодых паучков и затем их охраняет. *Кокон* обычно располагается в верхнем левом углу сети. Указан для республик Марий-Эл, Чувашия, Самарской обл. (Краснобаева, Матвеев, 1993). Внешнее строение и ряд других отличительных признаков пауков семейства Pisauridae показаны на рис. 14.

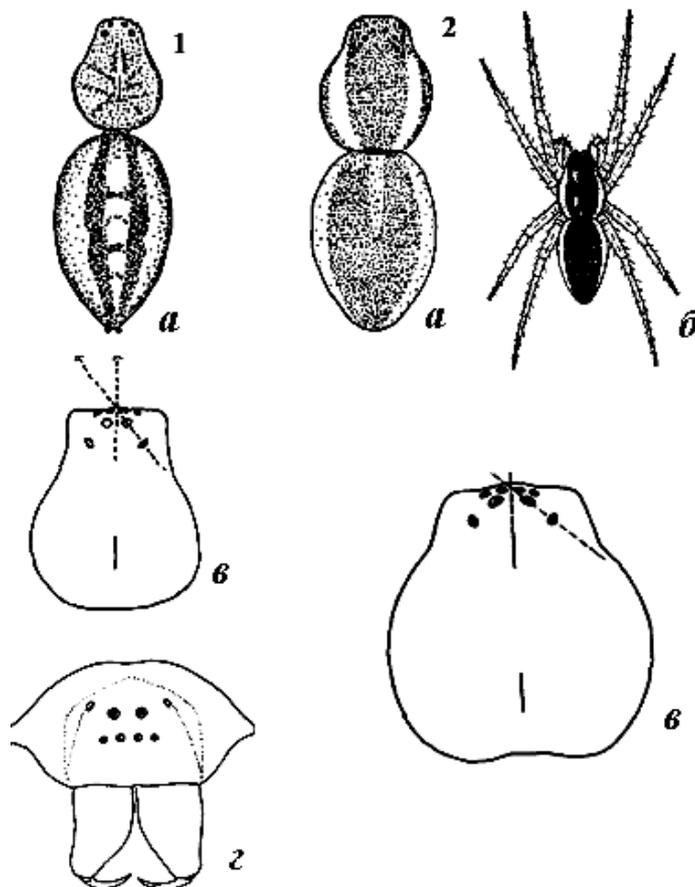


Рис. 14. Пауки: 1 – *Pisaura*, 2 – *Dolomedes* (а – тело, б – с ногами, в – головогрудь сверху, г – глаза и хелицеры)
(по: <http://www.araneae.unibe.ch>)

Описание видов взрослых
пауков семейства Pisauridae
(по: Тыщенко, 1971)

Pisauridae. Окраска тела от серой до темно-бурой. Длина *головогруды* больше ее ширины. Линия между задним боковым глазом и боковым срединным глазом пересекает середину переднего края головогруды или чуть позади.

Pisaura. Тело красновато-бурой окраски, иногда сероватое или темнее. Головогрудь с двумя широкими бело-желтоватыми пятнышками. Брюшко длинное и стройное, равномерно сужается к концу, на его спинной стороне имеется широкая зубчатая полоска с темными краями. Задний край *хелицер* с двумя зубцами. Длинные и толстые ноги снабжены крупными шипами на *бедрах*, *голенях* и *предлапках*. Кончики лапок с тремя *коготками*. *Кокон* светло-серый или желтый, более мелкий, чем у *Dolomedes*. *Кокон Pisaura* содержит 100–300 яиц. Обитатель сухих мест.

Dolomedes. Тело оливково-бурой или красновато-бурой окраски, иногда с маленьким пятном. Головогрудь с двумя широкими бело-желтоватыми продольными полосками. Длина ее больше ширины. Задние боковые глаза намного крупнее передних боковых. Брюшко относительно широкое, с округленным концом, спинная поверхность темноватая с заметным сердцевидным пятном, края которого светлее. Посредине брюшка заметны четыре продольных ряда серебристо-белых точек. Задний край *хелицер* с четырьмя зубцами. Встречается по берегам водоемов, на водных растениях и водной поверхности.

D. fimbriatus (Clerk, 1757). Брюшко внизу с четырьмя желтоватыми продольными линиями. Распространен по всей Европейской части РФ.

D. plantarius (Clerk, 1757). Брюшко внизу с двумя желтоватыми продольными линиями. Встречается в лесной зоне Европейской части РФ.

ПОЛИМИТАРЦИС ВИРГО

Вид *Polymitarcys* (= *Ephoron*) *virgo* (Olivier, 1791); береговая, прибрежная, поденка-девушка, белая поденка (Coastal mayfly – *англ.*) относится к семейству Polymitarcyidae, отряду Поденки (Ephemeroptera), классу Насекомые (Insecta), типу Членистоногие (Arthropoda).

В западной литературе чаще используют название рода - *Ephoron*. Род включает еще один вид – *Ephoron nigridorsum* (Tscernova, 1934; Aquatic ..., 1996). Отряд поденок – очень древняя и примитивная группа насекомых, насчитывающая около 20 000 видов (Догель, 1975). Об этом свидетельствуют *грызущий тип ротового аппарата* у личинок, *прямое развитие* (отсутствует стадия куколки), наличие крылатой, но неполовозрелой стадии *субимаго* и другие признаки. Похожие внешне на взрослых особей (*имаго*) личинки у поденок получили название – *нимфы*. Представители рода *Polymitarcis* – одни из наиболее крупных в отряде. Взрослые особи с очень нежными крыльями, стройным телом (рис. 15). Вероятно, поэтому поденка получила видовое название «virgo», что на русском языке означает «дева».



Рис. Взрослая поденка *P. virgo*, вид сбоку
(по: Kureck, 1996)

Внешний вид. Тело покрыто *хитиновой кутикулой*, образующей наружный скелет. Каждый сегмент тела покрыт четырьмя твердыми пластинками (*склеритами*) и мягкими сочленовными *мембранами*. На спинной стороне тела располагается спинная (*дорзальная*) пластинка – *тергит*. Брюшная (*вентральная*) сторона покрыта *стернитом*. По бокам тела имеются боковые пластинки. *Нимфы Polymitarcis*, как и представители других роющих *нимф* из родов *Ephemera* и *Palingenia*, отличаются от *нимф* других групп поденок большими размерами тела, наличием двойных перистых *трахейных жабр*. Форма их тела немного напоминает тело *медведки* – обитателя почвы. Тело *нимф* четко делится на подвижную голову, грудь

и брюшко. Передний край головы – без выступа. На голове находятся усики, глаза, простые глазки и ротовые органы. Крепкие жвалы (*мандибулы*) *Polymitarcis* сильно развиты, с острым зубцом и *молярной пластинкой*. В отличие от *нимф* других видов роющих поденок, верхние челюсти круглые и длинные, покрыты зубчиками. *Максиллярный* и *губной щупики* двухчленистые (Мамаев, 1972; Определитель ..., 1977; Плавильщиков, 1994).

Грудь у *нимф* состоит из несколько обособленных *переднегруди* и *среднегруди*, а также почти незаметной *заднегруди*. Ноги (три пары) хорошо развиты, с мощными *бедрами* и *голенями*. Ноги первой пары приспособлены для копания. Это объясняется важностью конечностей при рытье ходов в грунте. Брюшко состоит из 10 сегментов. На сегментах I–VII имеются перистые *трахейные жабры*, за исключением первой пары они загнуты на спину. *Жабры* имеют вид широкой пластинки, разделенной на две лопасти, согнуты у основания и окаймлены многочисленными тонкими короткими выростами. На конце брюшка имеются три хвостовые нити, которые равны или чуть длиннее брюшка, вооружены волосками с обеих сторон.

В отличие от *нимф*, взрослые поденки *Polymitarcis* существенно не отличаются от других видов поденок, что объясняется их короткой продолжительностью жизни и выполнением единственной функции – воспроизводства потомства. Тело *имаго* разделено на голову, грудь и брюшко. Если голова образована слитыми сегментами, то сегменты груди и брюшка различимы. *Передне-*, *средне-* и *заднегрудь* образуют грудь, сверху светло-коричневой окраски. Крылья молочно-белые. Конечности состоят из *тазика*, *вертлуга*, *бедра*, *голеней* и *лапки* из нескольких члеников и *коготков*.

С а м к и в личиночной стадии 1.1–1.2 раза крупнее самцов. Глаза округлые. Два передних брюшных сегмента уже, чем у самцов. Взрослые самки кажутся стройнее. Однако их хвостовые нити более короткие (в 1.5 раза длиннее тела), чем у самцов (в 1.5–2 раза).

С а м ц ы отличаются от самок большими размерами глаз, состоящих из двух частей. Верхняя часть глаза желтой или красновато-коричневой окраски (Engblom ..., 1996).

Вылетевшие *субимаго* и *имаго* отличаются от *нимф* более стройным телом, наличием прозрачных крыльев, передние пары которых соприкасаются во время отдыха друг с другом в вертикальном положении. *Стернит* X сегмента редуцирован в виде небольшого щитка. *Субимаго* отличаются от *имаго* более мягкой окраской из-за наличия полупрозрачной

шкурки, а также более короткими хвостовыми нитями. Половые органы и передние ноги у *субимаго* недоразвиты. Особенно отличаются крылья, которые у *субимаго* на краю крыла несут бахрому волосков.

Взрослые поденки хорошо летают, что обеспечивается двумя парами нежных крыльев. Трубочатые утолщения на крыльях – жилки, располагаются определенным для каждого вида образом. Жилкование крыльев – важный признак при определении видовой принадлежности взрослых поденок.

Внутреннее строение. Как у всех членистоногих, покровы состоят из трех основных элементов: *кутикулы*, *гиподермы* и *базальной мембраны*. Мышечная система сильно дифференцирована.

Пищеварительная система *нимфы* начинается с ротовой полости, далее следуют глотка, пищевод и желудок. Средняя кишка, в которой продолжается переваривание пищи, переходит в заднюю кишку. У взрослых поденок развитые органы питания отсутствуют.

Дыхательная система. У *нимфы* трахейная система замкнутая, т.е. *дыхальца* отсутствуют. Кислород поступает из воды через *трахейные жабры*. Дыхание взрослых насекомых осуществляется в сложно развитой трахейной системе. По бокам тела имеются отверстия – *дыхальца*, от которых начинаются сложно разветвленные трахейные каналы. Они опутывают своими разветвлениями все органы.

Кровеносная система *незамкнутая*. Сердце в виде длинной трубы с камерами. Задний конец сердца слабо замкнут. Передний его конец переходит в головную *аорту*, заканчивающуюся отверстием у мозга. *Гемолимфа*, содержащая кислород и питательные вещества, омывает внутренние органы.

Нервная система образована *головным мозгом*, *подглоточными ганглиями* и *брюшной нервной цепочкой*, расположенной в туловище. От головного мозга и *ганглиев* брюшной цепочки отходят нервные волокна к внутренним органам, *рецепторам* и мышцам.

Органы чувств сильно развиты, сложно устроены, что позволяет насекомым воспринимать различные раздражения (механические, звуковые, химические, зрительные и др.). *Сенсиллы*, разбросанные по телу насекомого, воспринимают раздражения. Глаза состоят из отдельных *омматидиев* – *фотооптических сенсилл*. Наряду со сложными глазами взрослые насекомые имеют и простые глаза.

Выделительная система состоит из *мальпигиевых сосудов* – тонких, слепо замкнутых в одном конце трубочек. Они открываются в ки-

шечник. Функции выделительного органа также выполняет *жировое тело* – рыхлая ткань, служащая для накопления запасных питательных веществ и мочевой кислоты.

Половая система. Поденки раздельнополы. Наблюдается *диморфизм*. Половые железы парные. У самок каждый яичник состоит из яичных трубочек, сидячих на яйцеводе. Половое отверстие располагается на брюшной стороне туловища. Мужская половая система образована из семенников и семяпровода.

Особенности биологии. Личинки ведут скрытный образ жизни. Сначала живут в речных осадках, затем прячутся в U-образные трубы, которые они сооружают на обрывистых склонах под водой (рис. 16).

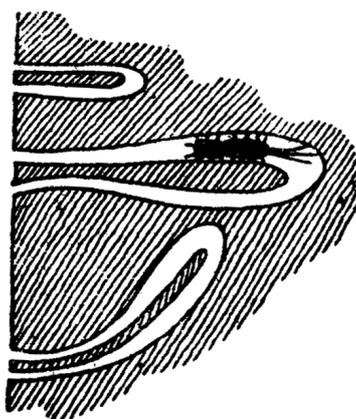


Рис. 16. Ходы нимфы *Polymitarcis* в грунте под водой (по: Яшнов, 1969)

Обычно норы делают неглубоко от уреза воды. При падении уровня воды *нимфы* строят новую нору ниже (Schleuter et al., 1989). Для рытья они используют свои мощные *мандибулярные* зубцы, далеко выступающие за передний край головы. Размельченная масса грунта отбрасывается грудными ногами назад к выходу из норы.

Двигая *жабрами*, они создают в трубе приток воды, богатой кислородом и пищей. Питаются *нимфы Polymitarcis* преимущественно *детритом*, используя *фильтрационный* способ (Elliot et al., 1988; Монаков, 1998).

Характерен *унивольтинный* цикл жизни, т.е. появление лишь одного поколения в год. Весной, после зимнего покоя, начинается развитие оплодотворенной яйцеклетки. Зародыш растет, потребляя питательный желток. Весной появляются *нимфы*, развитие которых продолжается 3–4 месяца (Kureck, 1996). Затем начинается стадия *субимаго*. В Среднем Поволжье вылет их наблюдается в июле. В р. Рейн это происходит позже, в августе и начале сентября (Kureck, 1996).

Перед вылетом *субимаго* подплывают к поверхности воды. Самцы вылетают несколько раньше самок. На суше у берега они сбрасывают *субимагинальную* шкурку. Затем начинают летать горизонтально над водной поверхностью, ожидая самок. В отличие от самцов, самки так и остаются в стадии *субимаго*.

В 1916 г., в первый год основания Казанским Обществом Естествоиспытателей гидробиологической станции (будущей Зоологической станции биологического факультета КГУ), И.И. Иванов наблюдал за массовым вылетом взрослых *Polymitarcis* у правого берега низовья р. Свияги. Он пишет: ... «5 и 6, VII (июля – автор) ловились лишь единичные экземпляры. 7, VII сначала захода солнца летел (*P. virgo* – автор) отдельными экземплярами по направлению ветра с Волги вверх по Свияге. Но потом около 9¹/₂–10 часов вечера неся в таком большом количестве, что производил впечатление снежной вьюги и берег, усыпаемый этими животными, покрылся беловатым налетом. Большинство летевших были “subimago” и на лету, сбрасывая шкурку, превращались в “imago”...» (Иванов, 1925; стр. 69).

На р. Рейн (Германия) (Greve et al., 1999) полет поденок начался через полчаса после заката (27 августа 1997 г.). Сначала летали лишь самцы, а через 15 минут и самки. Через 45 минут вылет закончился.

Взрослые поденки не питаются, не пьют воду; жизнь их продолжается всего лишь от нескольких часов до пары суток. Оплодотворение происходит в полете, обычно после сумерек. После спаривания самки опускаются к воде и, едва задев ее поверхность, сбрасывают мешочки примерно с 2000–3000 яиц (Kureck, 1996). После откладки яиц взрослые умирают. Упав на дно, мешочки разрываются и из них выпадают яйца, которые прикрепляются затем к субстрату с помощью липкого образования на одной из верхушек яйца.

Распространение. *Голарктика*, Европа, США; вид отмечен для рек Германии и Дании (Kureck, 1996; Greve et al., 1999), Словакии (Elexová, 1998), Польши и Украины (Klonowska-Olejnik et al., 2005), р. Неман (Bubinas, Jagmininà, 2001), рек «...Центральной губернии Российской Империи...» (Ламперт, 1900), Волги и Оки (Бронштейн, 1935), Кировской обл., Республики Коми (Садырин, 1999), Южной Сибири и Китая. А. Л. Бенинг (1924) считал поденку широко распространенной фактически по всей длине Волги – от места впадения р. Дубны (Тверская обл.) до ее дельты. Он также описывает случаи лёта *имаго Polymitarcis* в р. Каме и в других крупных притоках.

Места обитания. *Нимфы* живут в норах, вырытых ими в глинистом грунте, реже в песке с камешками и других грунтах, чаще под обрывистыми берегами крупных рек. В связи со скрытым образом жизни *нимф* о них известно очень мало.

Нимфы P. virgo были обнаружены автором 25 июля 2000 г. в р. Свияге примерно в 10 км выше г. Буинска вместе с *нимфами* также очень редкого *реофильный* вида поденок *Ecdionurus venosus* (Fabricius, 1775), предпочитающего перекааты крупных рек (Экологические ..., 2003). В Куйбышевском водохранилище *нимфы* были обнаружены выпускниками КГУ Г.И. Хасбиевой и Г.С. Кашеваровым в июле 2007 г. на каменисто-галечниковом грунте прибрежного мелководья правого берега Свияжского залива (район Зоостанции КГУ) Ими же *нимфы* отмечены в относительно большом количестве в средней части р. Меши (2008–2009 гг.).

В отличие от большинства других видов поденок, *нимфы P. virgo* относительно нетребовательны к качеству воды. *Нимфы* – индикаторы *β-мезосапробной* ($S - 2.3$) зоны загрязнения (Wegl, 1983; Унифицированные ..., 1997).

Значение в питании других животных. Они – пищевые объекты для водных клопов, жуков и рыб. Взрослые особи становятся добычей хищных насекомых, пауков и птиц. Мертвые поденки, падая на поверхность воды, становятся пищей для рыб. Потребляя органический материал (*детрит*), *нимфы* играют определенную экологическую роль в жизни обитателей рек.

В начале прошлого века *нимф* поденок *Palingenia* и *Polymitarcis* рыбаки добывали для наживки, используя специальные совки, с помощью которых выкапывали их из вырытых ими ходов (Ламперт, 1900; Бронштейн, 1935).

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, заиление дна, зарегулирование рек, разрушение склонов, сложенных глиной.

Необходимые меры охраны. Статус – IV категория – малоизученный вид (Красная ..., 2006 а). Поденки способны вторично заселять реки после улучшения их экологического состояния. Так, исчезнув в первой половине прошлого столетия из реки Рейн и ряда других рек Германии, в 1980-х гг. они вторично появились на некоторых участках Рейна и его притоков (Tittizer et al., 1990; Bij deVaate et al., 1992). Включен в Красную книгу ФРГ со статусом «уязвимый вид» (Malzacher et al., 1998).

Проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания и изучению биологии вида. Сохранение проточности рек, *биотопов*

(подводные склоны, сложенные глинистым грунтом или разнородным песком). Предотвращение заиления дна рек. Одним из эффективных методов восстановления популяций вида – сбор яиц и выпуск затем в реки с благополучным экологическим состоянием и подходящим субстратом. Методы их сбора и хранения подробно описаны (Greve et al. 1999). Для этого вечером устанавливают в местах обнаружения вылетающих поденок подносы с водой и приманивают их светом лампы. Собранные яйца затем хранят четыре недели в аквариуме с температурой воды 20 °С. Затем яйца помещают в холодильник с температурой в камере 4 °С. Яйца сохраняют жизнеспособность до трех лет.

Изученность и имеющаяся информация. Распространение, биология и другие особенности вида изучены недостаточно, что в большой степени обусловлено скрытым образом жизни *нимф*, а также исчезновением вида во многих регионах.

Определение н и м ф. Определители: Определитель ..., 1977, 1997 и др.

Отличить *нимф* *P. virgo* от других роющих поденок можно по структурам, образуемым на *тергитах* брюшка, строению верхних челюстей и ряду других признаков (рис. 17–19).

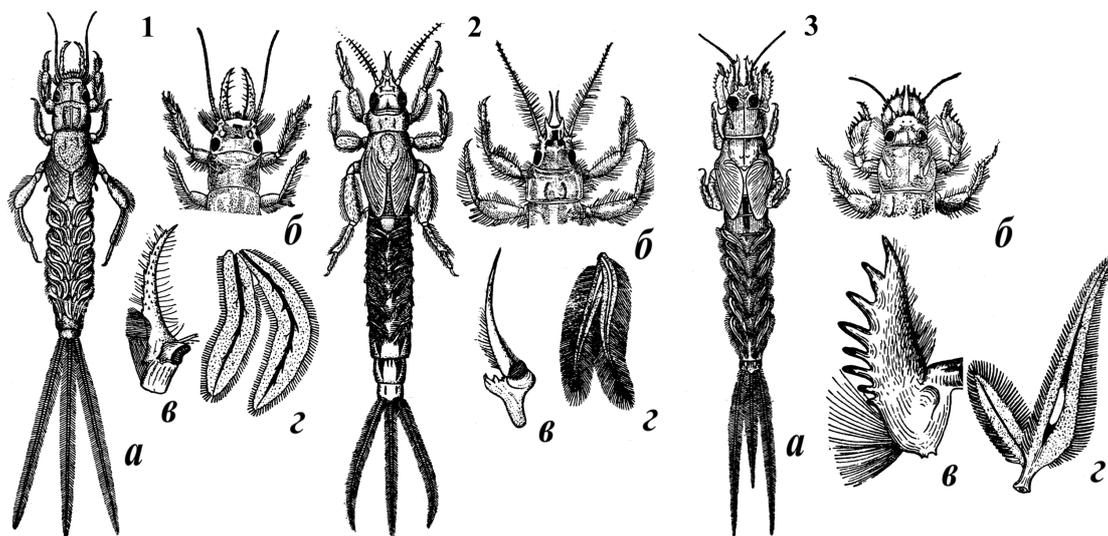


Рис. 17. Роющие *нимфы* поденок:

1 – *Polymitarcis virgo*, 2 – *Ephemera vulgata*, 3 – *Palingenia longicaudata*:

a – внешний вид сверху, *б* – голова, *в* – мандибула, *г* – трахейные жабры (по: Жизнь ..., 1940; Яшнов, 1969, с изменениями)

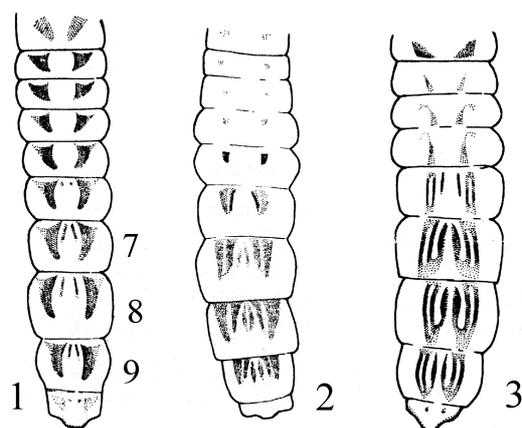


Рис. 18. Тергиты брюшных сегментов нимф поденок рода *Ephemera*:
1 – *E. vulgata*, 2 – *E. danica*, 3 – *E. lineata*
(по: Elliot et al., 1988, с изменениями)

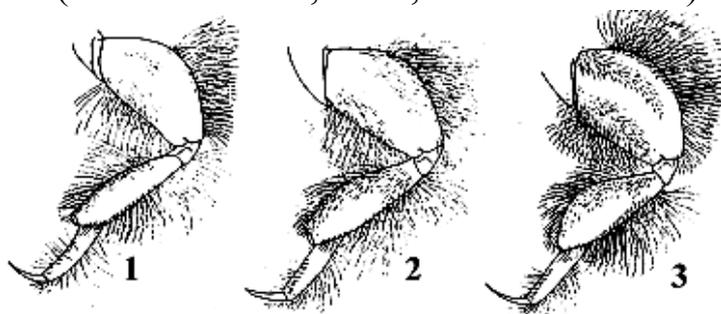


Рис. 19. Голени передних ног нимф поденок рода *Ephemera*:
1 – *E. vulgata*, 2 – *E. danica*, 3 – *E. lineata*
(по: Engblom, 1996, с изменениями)

Ключ для определения

видов роющих поденок по нимфам

(по: Определитель ..., 1977, Engblom, 1996, с изменениями)

- 1(2). Трахейные жабры двойные, перистые 3
Роющие поденки семейств *Behningiidae*, *Pothamantidae*, *Palingeniidae*,
Ephemeridae, *Polymitarcidae*
- 2(1). Трахейные жабры одиночные или двойные, но не перистые
..... Остальные семейства поденок.
- 3(4). Ноги без коготков Сем. *Behningiidae*
Один вид *Behningia ulmeri* Lestage, 1929.
Обитает в реках, личинки зарываются в песок. Был известен из рек Белая,
Кама и Неман. Редкий вид. Вероятно, вид исчез после создания водохрани-
лищ.
- 4(3). Ноги с ноготками 5

- 5(6). Верхние челюсти короче головы Сем. *Pothamantidae*
 Один вид *Pothamantus luteus* (Linnaeus, 1767).
 Обитает в крупных реках под камнями. Европа, Северная Азия.
- 6(7). Верхние челюсти длиннее головы. 8
- 8(9). Верхние челюсти плоские, их наружный край пильчатый; передние голени расширены, с 6–8 зубцами по краю; хвостовые нити короткие, средняя короче боковых Сем. *Palingeniidae*
 Два вида *Palingenia longicauda* (Oliver, 1791) и *Palingenia sublongicauda* (Tschernova, 1927).
 Первый вид обнаружен в бассейне Днестра, второй – Волги. *Нимфы* морфологически не различаются. Обитают в длинных ходах в глинистом грунте крупных рек.
- 9(10). Верхние челюсти круглые, длинные, покрыты мелкими зубчиками; хвостовые нити длинные, приблизительно равной длины Сем. *Polymitarcidae*
 Два вида – *Polymitarcis virgo* (Oliver, 1791) и *Polymitarcis nigridorsum* (Tschernova, 1927).
 Первый вид известен для всей Европы, второй – Ленинградской обл. *Нимфы* морфологически не различаются. Обитают в глинистых берегах крупных рек.
- 11(10). Верхние челюсти без зубчиков Сем. *Ephemeridae*
 В Европейской части РФ представлено родом *Ephemer*, включающим три вида.
- 12(13). *Тергиты* брюшка с шестью черными полосками; сегменты VI или VII–IX с отчетливыми спинными полосками; сегменты II–V самое большое с двумя черными точками; *голень* слабо расширена; длина тела 18–25 мм *E. danica* O.F. Müller, 1764
 Обитает в быстрых холодноводных реках, зарываясь в песок.
- 13(12). Брюшные *тергиты* с черными треугольными пятнами по бокам и двумя срединными полосками; у бледных особей могут быть невидимыми на передних сегментах, у темных – сливающиеся треугольники и полоски образуют посредине подобие трех лепесткового цветка на предшествующем сегменте; *голень* узкая; длина тела 18–22 мм *E. vulgata* Linnaeus, 1758
 Обитает в медленно текущих реках и озерах, зарываясь в илистый песок.

14(13). Брюшные *тергиты* II–IX с отчетливыми темными полосками; *тергит* 2 с двумя более крупными темными точками; *голень* расширена ...
 *E. lineata* Eaton, 1870
 Обитает чаще в крупных реках в илистом песке и наносах.

Определение вида по **имаго**. Определитель ..., 1964.

Таксономическую диагностику *имаго* поденок выполняют с учетом характера жилкования крыльев, количества и соотношения длины отдельных члеников клешнеобразного выроста на заднем конце тела самцов. Кроме того, большое значение имеют структуры на брюшных *тергитах* (см. рис. 19). Ниже дано описание основных родовых признаков взрослых роющих поденок (по: Schoenemund, 1930; Чернова, 1964; Kimmins, 1972; Engblom ..., 1996).

Крылья с поперечными жилками. Переднее крыло овальной формы. Заднее крыло развито (рис. 20). Хвостовые нити имеются. Половые придатки самцов 4-членистые (рис. 21).

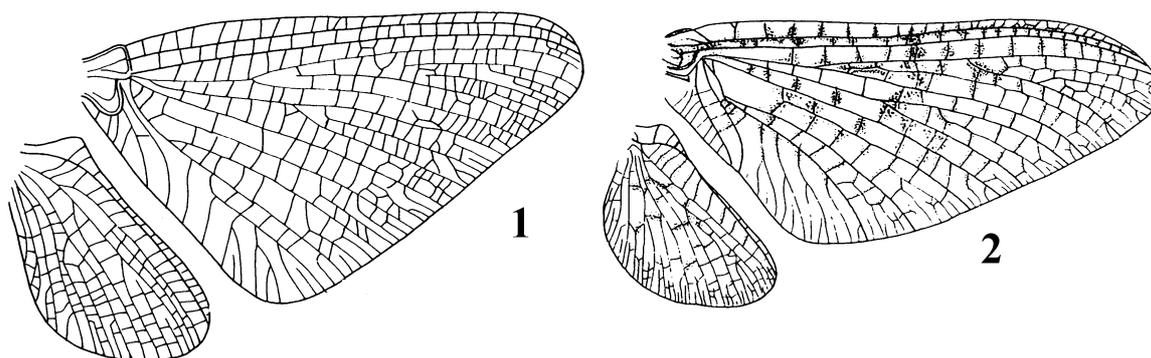


Рис. 20. Крылья роющих поденок: 1 – *P. virgo*, 2 – *Ephemera* (по: Schoenemund, 1930; Kimmins, 1972; Engblom ..., 1996, с изменениями)

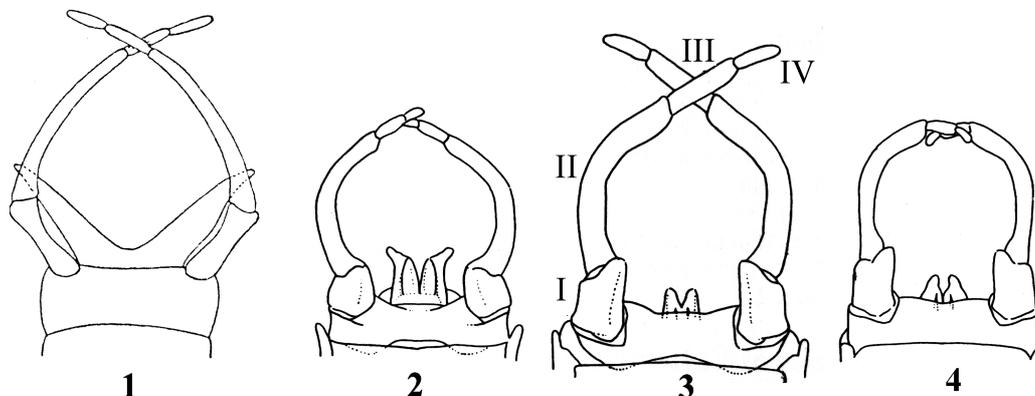


Рис. 21. Половые придатки самцов роющих поденок:
 1 – *P. virgo*, 2 – *E. vulgata*, 3 – *E. danica* (I–IV – номера члеников),

4 – *E. lineata* (по: Schoenemund, 1930; Engblom ..., 1996, с изменениями)

Род *Palingenia*. Глаза самца не разделены на два отдела. Клешневидные придатки на заднем конце самца 6–7-члениковые.

Род *Polymitarcis*. Голова беловатая; грудь сверху светло-желтовато-коричневая, ноги белые. Переднее крыло широко треугольной формы, у самок молочно-белого цвета, без рисунка. У самца хвостовая нить в 2.5 раза длиннее тела, а у самки они равны. Длина крыльев вдоль переднего края – 12–17 мм. Клешневидные придатки на заднем конце самца четырехчлениковые.

Род *Ephetera*. Переднее крыло широко треугольной формы, с темными пятнами и жилками (по этому признаку их легко можно отличить от других родов – автор). Хвостовые нити у обоих полов одинаковой длины. У самца они в 1.5–2 раза длиннее тела, а у самки они равны. Длина крыльев вдоль переднего края – 10–23 мм. Клешневидные придатки на заднем конце самца четырехчлениковые.

Ключ для определения

видов поденок рода *Ephetera* по имаго

(по: Elliot et al, 1988; Engblom ..., 1996, с изменениями)

1(2). Брюшные *тергиты* I–V обычно белые или на них имеются до двух маленьких точек; *тергиты* VI–IX с полосками; длина третьего сегмента клешнеобразных придатков заднего конца тела равна примерно половине длины сегмента II; длина крыльев вдоль переднего края – 18–23 мм.

..... *E. danica* O.F. Müller, 1764

2(1). Все брюшные *тергиты* с отчетливо видными окрашенными полосками и пятнами; длина сегмента III клешнеобразных придатков заднего конца тела значительно короче половины длины сегмента II..... 3

3(2). Брюшные *тергиты* с двумя боковыми треугольными пятнами, дополнительно с двумя (бывает меньшее или большее количество) видимыми полосками *E. vulgata* Linnaeus, 1758

4(3). Брюшные *тергиты* от V (или VI) до X сегмента с шестью продольными полосками; длина сегмента I клешнеобразных придатков заднего конца тела меньше половины длины сегмента II *E. lineata* Eaton, 1870

Известен еще один вид – *E. glaucops* Pictet, 1843, обнаруженный в Швеции и ряде других регионов Европы (Aquatic ..., 1996).

ЭФЕМЕРА ЛИНЕАТА

Поденка *Ephemera lineata* Eaton, 1870 (Riverine mayfly – англ.) относится к семейству Ephemeridae, отряду Поденки (Ephemeroptera), классу Насекомые (Insecta), типу Членистоногие (Arthropoda).

Поденки семейства Ephemeridae широко распространены в Голарктике, южной части Азии и тропиках (McCafferty, 1991). Всего известно 26 видов рода *Ephemera*, 11 видов отмечены для Северной Америки. Из трех европейских видов этого рода *E. lineata* – наиболее редкий вид. Два других (*E. vulgata* и *E. danica*) – широко распространенные европейские виды.

Внешний вид. Нимфы *E. lineata* относительно крупные. Крылья имаго бледно–желтоватой окраски с темными пятнышками и жилками, а у *E. vulgata* передние крылья несколько темнее (темно–коричневатые), с многочисленными темными пятнами. У *E. danica* крылья прозрачные, с немногими пятнами. Субимаго *E. lineata* отличаются от имаго зеленовато–серыми крыльями.

Внутренне строение. В целом существенно не отличается от предыдущего вида.

Особенности биологии. Образ жизни нимф и взрослых особей во многом сходен с предыдущим видом. Нимфы ведут скрытный образ жизни, обитая в ходах, проделываемых в заиленном песке, гальке и других наносах крупных быстро текущих рек. Питаются они детритом и водорослями (Монаков, 1998).

В отличие от предыдущего вида, для этого вида характерен семи–вольтинный цикл жизни (одна генерация в 2–3 года) с 20–30 линьками нимф в воде (Landa, 1968; Elliot et al., 1988; Engblom, 1996). Взрослые *E. lineata* появляются на Британских островах в июле (Elliot, Humpesch, 1988). Описано наблюдение массового выхода из воды взрослых поденок близкородственного вида (*E. vulgata*), которые, медленно достигнув берега, покачиваясь, как моряки, поднимались на ногах от воды к суше (Engblom, 1996). Субимаго линяет через некоторое время. Шкурка вскрывается продольным швом на спине и из нее вылезает половозрелая форма (имаго).

Яйца сбрасываются на поверхность воды многочисленными порциями. А количество яиц у одной самки велико – до 6000.

Распространение. Европа, Скандинавия (Aquatic ..., 1996), Северная Азия; вид отмечен для рек Германии (Kureck, 1996; Greve et al., 1999),

Словакии и Сербии (Elechová, 1998; Paunović, 2006), Польши и Украины (Klonowska-Olejnik et al., 2005), Литвы (Ruginis, 2006), Эстонии, рек «... Центральной губернии Российской Империи...» (Ламперт, 1900), Волги и Оки (Бронштейн, 1935), Кировской обл. и Китая. Повсеместно численность и места обитания сокращаются. Считают (Elliot et al., 1988), что вид очень редок в Великобритании и места обитания ограничены лишь рядом крупных рек.

Места обитания. *Нимфы* обнаружены в верховьях р. Меши и Казанки (Экологические ..., 2003; Яковлев и др., 2004). Индикатор β -мезосапробной зоны загрязнения ($S - 2.1$, по: Wegl, 1983; $S - 2.3$, по: Унифицированные ..., 1997).

Значение в питании других животных. *Нимфы* – важные пищевые объекты для рыб. Их также поедают водные клопы, жуки. Взрослые особи *Ephemera* становятся добычей чаек и других птиц. Некоторые паразитические *трематоды* используют поденок *Ephemera* в качестве второго промежуточного хозяина, тогда как первый промежуточный хозяин – двустворчатые моллюски-шаровки (сем. Sphaeridae), основные хозяева – лососевые или карповые рыбы (Engblom, 1996). Поедая органический материал (*детрит*) нимфы играют определенную экологическую роль в жизни обитателей рек.

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, заиление дна, зарегулирование рек.

Необходимые меры охраны. Статус – IV категория – малоизученный вид (Красная ..., 2006 а). Включен в Красную книгу многих европейских стран; в Германии со статусом «уязвимый вид» (Malzacher et al., 1998). В Эстонии виду придан статус – «требуется охрана».

Проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания. Предотвращение заиления дна, сохранение проточности рек и участков реки, дно которых сложено песком или галькой.

Изученность и имеющаяся информация. Распространение, биология и другие особенности вида также изучены недостаточно, что в большей степени обусловлено скрытным образом жизни *нимф*, а также катастрофическим исчезновением вида во многих регионах.

Определение. Отличить *нимф* *E. lineata* от других видов роющих поденок можно по структурам, образуемым на *тергитах* брюшка, строению верхних челюстей и по ряду других признаков (см. рис. 17–21). Взрослых поденок рода *Ephemera* легко можно узнать по наличию пятен на крыльях и половым придаткам самца (см. предыдущий вид).

КОРОМЫСЛО БОЛЬШОЕ

Стрекоза коромысло большое – *Aeschna grandis* (Linnaeus, 1758) (Brown hawket – *англ.*) относится к семейству Коромысла (*Aeschnidae*), подотряду Разнокрылые (*Anisoptera*), отряду Стрекозы (*Odonata*), классу Насекомые (*Insecta*), типу Членистоногие (*Arthropoda*). Личинки живут в воде, взрослые – в воздушной среде.

Европейский вид. Обнаруживается там повсеместно. Личинки отличаются от других представителей стрекоз удлинено-овальным телом и плоской маской. На территории бывших республик СССР коромысла объединяют в роды *Aeschna*, *Galiaeshna*, *Brachytron*, *Anax* и *Hemianax*. Род *Aeschna* включает 23 вида.

Внешний вид. Коромысло большое – великан среди других стрекоз.

Л и ч и н к и. Старшие по возрасту личинки во многом схожи с взрослыми стрекозами. Имеются хорошо видимые крупные зачатки крыльев, кроме того, у них первый сегмент брюшка более укорочен (рис. 22). Строение тела, количество и форма придатков сильно меняются в процессе развития.

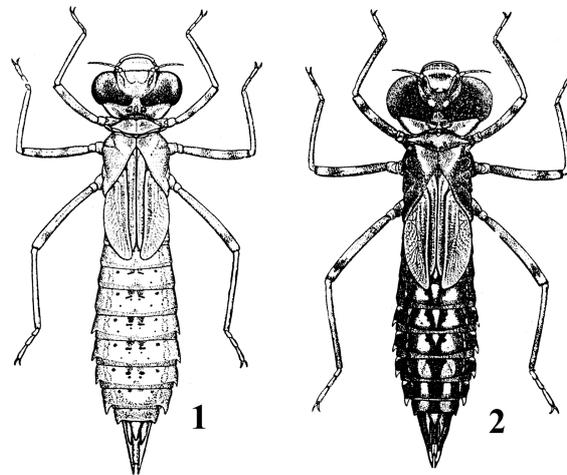


Рис. 22. Личинки коромысла большого *Ae. grandis* (вид сверху):
1 – самец, 2 – самка (по: Попова, 1953, с изменениями)

Длина тела личинок *Aeschna* достигает 35–45 мм. Тело толстое и плотное. Голова плоская, широкая, большая, плотно слившаяся с туловищем. Глаза большие, грушевидные, занимающие большую часть головы, с заостренным продолжением назад по направлению к срединной линии головы (рис. 23). Они устроены сложно, состоят из многих тысяч отдельных

глазков – *фасеток (омматидиев)*, каждая из которых имеет шесть светочувствительных клеток. На голове чуть позади усиков расположены три простых небольших глазка. Они слабо или умеренно пигментированы. Затылок относительно широкий, с извилистым передним краем, с большой неглубокой выемкой на заднем крае. На округлых задних лопастях видны две светлые большие продольные полосы.

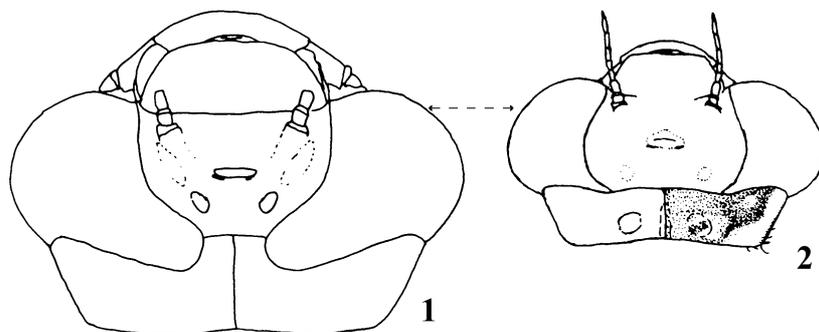


Рис. 23. Вид головы личинки коромысла большого *Ae. grandis* сверху (стрелками указаны глаза):

1 – взрослая, 2 – юная (по: Aquatic, 1997, с изменениями)

Антенны короткие, семичленистые. Ротовые органы *грызущие*. Маска плоская, срединная лопасть на внутренней стороне без щетинок, снабжена хватательными *коготками*. Передний край ее выпуклый, вооружен короткими волосками. Боковые доли маски без щетинок, подвижный зубец большой (Яшнов, 1969) (рис. 24).

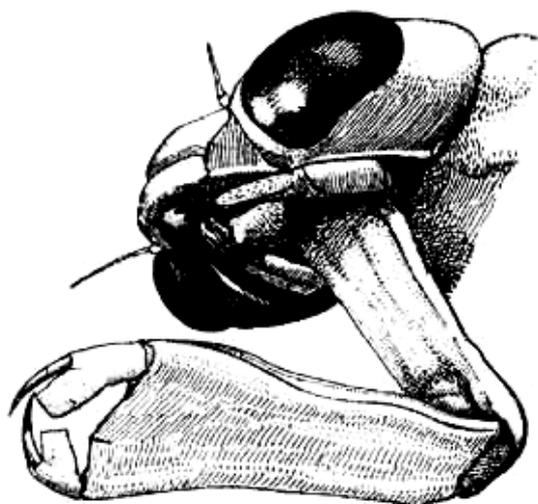


Рис. 24. Маска *Ae. grandis* (по: <http://www.zooex.baikal.ru>)

Маска в сложенном виде не достигает оснований ног последней (III) пары, заходит лишь немного далее основания средней (II) ноги. По бокам первого грудного сегмента располагаются парные боковые выросты, форма и величина которых различны у разных видов, и они используются при таксономическом анализе (Попова, 1953; Спурис, 1964; Мамаев и др., 1976; Aquatic ..., 1997).

Переднегрудь с коротким приподнятым передним краем и длинным задним, с сильно скошенными боковыми краями. Ноги длинные, толстые, красновато-коричневые. У темных форм на ногах всех трех пар по три светлые поперечные полосы.

Брюшко состоит из 10 сегментов. Они постепенно расширяются и затем суживаются к концу. По рисункам на спинной стороне брюшка выделяют пятнистые, полосчатые и промежуточные формы (Попова, 1953). По бокам VI–IX сегментов имеются четкие боковые шипы. *Анальная пирамида* длинная. Мужские и женские особи личинок *Ae. grandis* отличаются друг от друга по многим признакам, в частности, строением анальной пирамиды в конце тела.

И м а г о. Крупные. Пигментация тела и окраска пятен на теле очень изменчивы. Грудь слегка коричневатая. Рисунки на брюшке в виде множества пятен. Буроватой окраски крыльев две пары, разной формы, со сложной мелкоячеистой сетью рыже-коричневых жилок. Задние крылья шире передних, за что коромысла относят к подотряду Разнокрылые. Брюшко большое, расширенное в задней половине. Сидящая стрекоза не складывает крылья по длине, а держит горизонтально или поднимает кверху. Длинные ноги направлены вперед и усажены крепкими щетинками, причем задние ноги длиннее передних. Зубцы на *тергитах* отсутствуют, однако VI–IX сегменты по бокам вытянуты в боковые (*латеральные*) шипы. Длина *анальной пирамиды* равна общей длине двух последних сегментов брюшка.

Грудь и брюшко у с а м ц о в – с мелкими синими пятнами, у с а м о к – с желтыми пятнышками.

Внутреннее строение. В целом общий план строения коромысла сходен с таковыми у других стрекоз.

Наружных *жабр* нет. Как и у других насекомых, у личинок *Aeschna* имеются *трахейные жабры* в виде листочков, расположенных шестью двойными рядами в полости задней кишки. Сжимая и разжимая мышцы брюшка, личинка всасывает и выталкивает воду.

Особенности биологии. Как и взрослые, личинки питаются живой добычей. Обычно они малоподвижны. Обычно зарываются наполовину в ил или же прячутся под листьями, выжидая в засаде жертву. Когда объект нападения приближается близко к личинке, ее маска стремительно выбрасывается, острые хватательные *коготки* вонзаются в добычу. Затем она разрывается на части и быстро съедается. Иногда личинки, медленно передвигаясь, ищут жертву. На примере *Aeschna cyanea* (O.F. Müller, 1764) показано, что личинки сохраняют некоторую чувствительность *антенн* в течение всей личиночной стадии, а на пятой стадии развития важным *рецептором* становятся глаза. Личинки способны заметить жертву на расстоянии 20 см. Они осторожно приближаются к добыче на необходимое для выбрасывания маски расстояние. Время броска маски занимает 15–20 миллисекунд (Монаков, 1998).

Молодые личинки питаются *ветвистоусыми рачками*. Они очень прожорливы. За сутки личинка может съесть пищу, превышающую до 2 раз свою массу. Основными объектами питания более взрослых личинок служат *личинки комаров-звонцов* и других *двукрылых* насекомых (частота встречаемости 70 и 54 % соответственно). За два часа 15 *нимф* коромысла большого могут изъять 342 г слепней (Тумилович, 2007). Для личинок известен и *каннибализм* (Aquatic ..., 1997), особенно когда достигается высокая их плотность в водоеме. Старшие личинки могут питаться и мальками рыб. Но здесь не всегда им способствует успех; мальки иногда освобождаются. Мелкие рыбки поедаются целиком, а у более крупных выедается лишь средняя часть туловища. Личинка большого коромысла размером 4.8 см может истребить за сутки от 12 до 50 мальков (Березина, 1947; по: Райков, Римский-Корсаков, 1994). В аквариуме их также можно кормить сырым мясом, прикрепляя его на кончик палочки.

При опасности или взятии на руки личинка коромысла изгибает свое тело и старается кольнуть твердыми шипами, находящимися у нее на заднем конце тела.

В отличие от более мелких личинок стрекоз, роль *трахейных жабр* в дыхании коромысел несущественна. Основная часть кислорода проникает в организм через стенки заднего отдела кишки, в которую засасывается вода. Они способны к «реактивному движению». Набрав воду в заднюю кишку, а затем выбрасывая с большой силой наружу, личинка отталкивается в противоположную сторону (Райков, Римский-Корсаков, 1994).

Вылетевшие взрослые стрекозы встречаются с конца июня до октября (на севере до сентября). Взрослые стрекозы – дневные хищники. Обладая

громадными глазами, стрекозы издадека замечают и ловят слепней, мух, комаров, бабочек и других беспозвоночных. Стрекоза способна заметить комара на расстоянии до 10 м. Длинные ноги с крепкими щетинками позволяют коромыслу ловить добычу, подлетая к ней снизу. Жертва пожирается на лету. При недостатке еды нападают на меньших по размеру стрекоз.

Размножаются стрекозы обычно далеко от воды. Спаривание происходит в воздухе. Самец откладывает *сперматофор* в ямку на особом выступе третьего членика своего брюшка. Затем с помощью клешневидного придатка на заднем конце брюшка самец обхватывает самку за шею и таскает ее долго, до тех пор, пока она не поднимет к *сперматофору* задний конец брюшка, где находится ее половое отверстие. Этот летающий «тандем» напоминает вид неправильного кольца (Жизнь ..., 1969).

Для откладки яиц самке коромысла приходится опускаться в толщу воды по стеблям растений. Это может иногда занимать до получаса. Однако имеются сведения (Колесов, 1930; по: Попова, 1953), что она погружает в воду лишь брюшко до крыльев. Яйца могут откладываться также в растения, древесину или даже в сырую землю. Самка с помощью яйцеклада внедряет яйца в живые или мертвые ткани погруженных растений. Яйцо удлиненной формы, с заостренным концом для облегчения внедрения его в субстрат (рис. 25).

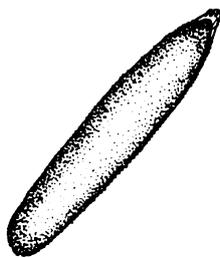


Рис. 25. Яйцо стрекозы коромысло большое *Ae. grandis*
(по: Aquatic ..., 1997)

На поверхности растения, где воткнуто яйцо, остается след в виде темного пятнышка или рубчика. Яйца у коромысла обычно разбросаны в беспорядке, а у других видов стрекоз – могут быть размещены кольцевыми или продольными рядами.

Яйца стрекоз-коромысел перезимовывают в состоянии *диапаузы*. Лишь весной из них выходят личинки

Личинки развиваются с *неполным метаморфозом* в стоячих водоемах, обычно среди растений и на дне. Это занимает у них 2–4 года в зави-

симости от географической зоны. Число линек обычно не менее пяти. Личинки старшего возраста все чаще дышат атмосферным воздухом. Для этого они выставляют задний конец тела из воды. Перед выходом личинка перестает питаться. В одну из ночей июля она выползает по стебельку из воды, становится головой вверх, вцепившись крепко *лапками*. Так она висит 2–4 часа. Обычно выход взрослой стрекозы происходит днем в солнечную погоду. Лучи солнца высушивают оболочку, она разрывается, и через отверстие вылезает взрослое насекомое. Стрекоза дышит, засасывая воздух через *дыхальца*, расположенные на верхней стороне груди. Воздух, распространяясь по жилкам, заставляет распрямляться крылья. По мере затвердевания внешнего покрова тело и крылья обретают окраску. Весь этот процесс занимает, в зависимости от погоды, 2,5–6 часов.

Распространение. Северная и центральная Европа: от Пиренейских гор до северной Финляндии; Азия до Байкала и Закавказье (Ламперт, 1900; Попова, 1953; Aquatic ..., 1997). Обнаружен в р. Сура (Олигер, 1971), в малых озерах Республики Мордовия (Ruchin, Ryzhov, 2002; Каменев, 2005). Вид широко распространен по территории РТ, в т.ч. в озерах Раифского участка ВКГПБЗ.

Места обитания. Личинки населяют разнообразные водоемы с зарослями затопленных живых водных растений, веток, коряг и других предметов. Предпочитают *мезотрофные* и *эвтрофные* озера, пруды, каналы с медленным течением воды. Встречаются иногда в солоноватой воде и даже в прибрежных участках морей.

Взрослые обитают вблизи стоячих и медленно текущих вод. Индикатор *β-мезосапробной* ($S - 2.0$, по: Wegl, 1983) зоны загрязнения.

Значение в питании других животных. Практическое значение невелико. Поедая кровососов, стрекозы приносят пользу. Однако личинки коромысла вредят рыбоводным хозяйствам, истребляя мальков. Их самих охотно поедают бентосоядные рыбы (карпы, сазан и др.). При отсутствии рыб они становятся *ключевыми регуляторами* структуры *фитофильных* сообществ в малых водоемах. Личинки и взрослые могут стать добычей для птиц и лягушек, особенно в период их выхода из воды, до и после первой линьки (во время засыхания верхнего покрова тела). Самки, опускаясь в воду для откладки яиц в ткань водного растения, рискуют стать объектом нападения рыб и лягушек.

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, уничтожение водной растительности.

Необходимые меры охраны. Статус – V категория – восстановившийся местами обычный вид (Красная ..., 2006 а). Проведение специальных исследований по поиску новых мест обитания.

Показано (Aquatic ..., 1997 и др.), что растения с яйцами стрекозы можно содержать в большом слабопроточном аквариуме. Появившихся после *диапаузы* личинок кормят мелкими водными организмами (комнатной мухой, малощетинковыми червями (*трубочники*), *ветвистоусыми* рачками, личинками комаров-звонцов – «мотылем»).

Изученность и имеющаяся информация. Распространение вида в РТ изучено недостаточно.

Определение. Личинки *Aeschnidae* слабо отличаются друг от друга, и установление видового состава – не совсем простая задача.

Определители личинок стрекоз: Попова, 1953; Мамаев, 1972; Определитель ..., 1977, 1997 и др.

Личинки семейства *Aeschnidae* характеризуются длинным, вальковатым и уплощенным с нижней стороны брюшком, сужающимся только к заднему концу. *Антенны* семичлениковые (личинки ранних стадий имеют пять и более члеников). *Лапки* всех трех пар ног трехчлениковые. Маска плоская, прикрывающая всю лицевую часть головы. Боковые ее лопасти имеют вид треугольных вогнутых (со стороны, обращенной к голове) пластинок (рис. 26).

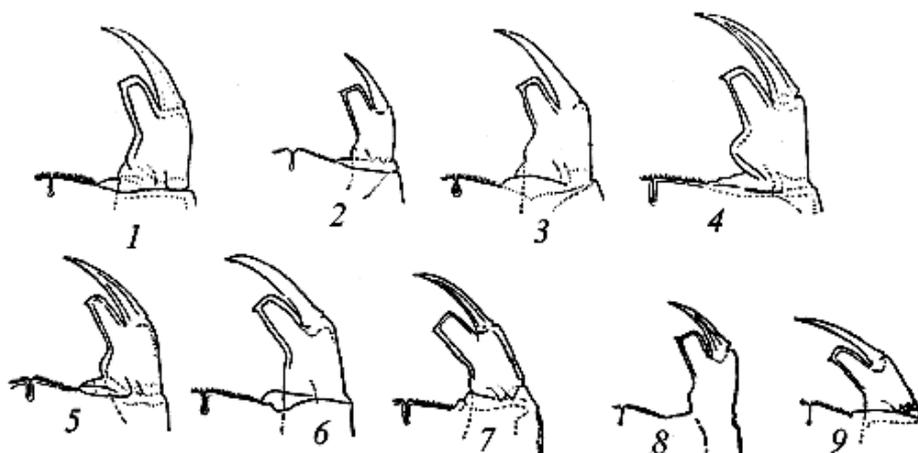


Рис. 26. Боковые правые лопасти маски видов *Aeschna*:
1 – *Ae. grandis*, 2 – *Ae. squamata*, 3 – *Ae. juncea*, 4 – *Ae. crenata*,
5 – *Ae. viridis*, 6 – *Ae. isosceles*, 7 – *Ae. cyanea*, 8 – *Ae. affinis*,
9 – *Ae. coluberculatus* (по: Попова, 1953, с изменениями)

Семейство включает еще два рода: *Anax* и *Branchytron*. Личинки первого рода отличаются отсутствием боковых шипов на VI сегменте,

длинной маской, достигающей задним концом до места прикрепления задней пары (III) ног. Маска у личинок *Branchytron* и *Aeschna* относительно короче, ее задний конец заходит лишь немного далее основания средней (II) пары ног; боковые шипы на VI сегменте брюшка имеются. У личинок *Branchytron* анальная пирамида не длиннее X сегмента брюшка, тогда как у *Aeschna* она длиннее или равна IX и X сегментам брюшка (рис. 27).

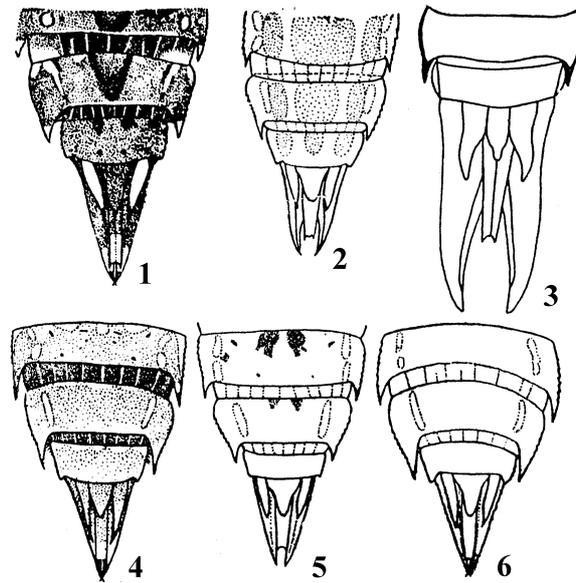


Рис. 27. Задние концы брюшка личинок самцов коромысел рода *Aeschna*:
1 – *Ae. grandis*, 2 – *Ae. squamata*, 3 – *Ae. crenata*, 4 – *Ae. isosceles*,
5 – *Ae. affinis*, 6 – *Ae. coluberculatus* (по: Попова, 1953, с изменениями)

Ключ для определения

видов стрекоз рода *Aeschna* по личинкам

(по: Определитель ..., 1977 и Aquatic ..., 1997, с изменениями)

- 1(2). Боковые шипы на IX сегменте брюшка не превышают половины длины X сегмента *Ae. juncea* (Linnaeus, 1758)
2(1). Боковые шипы на IX сегменте брюшка превышают половину длины X сегмента.
3(4). Длина лопасти маски превышает ее ширину у заднего края не более чем в 3 раза.
4(7). Длина лопасти маски превышает ее ширину у заднего края более чем в 3 раза.
5(4). Личинки однотонные, темно-серые или коричневые; ширина средней лопасти маски у переднего края в 2 раза больше, чем у заднего *Ae. viridis* Eversman, 1836

6(5). Личинки пестрые, темно-серые или коричневые, иногда зеленые; ширина средней лопасти маски у переднего края менее чем в 2 раза превышает ширину заднего края *Ae. grandis* (Linnaeus, 1758)

Простые глаза на лбу бесцветные или слегка пигментированы. Затылочные доли в заднем краю прямые, несколько остроугольные. Боковой вырост на V сегменте брюшка отсутствует. На брюшном сегменте VIII заметный темный треугольник (у очень светлых особей может быть незаметным).

7(4). Ширина средней лопасти маски у переднего края не менее чем в 2.5 раза превышает ширину у заднего; поверхность тела одноцветная или с очень нечетким рисунком *Ae. isosceles* (O.F. Müller, 1767)

7(4). Ширина средней лопасти маски у переднего края немногим более чем в 2 раза превышает ширину у заднего; поверхность тела пестрая.

8(7). Длина средней лопасти маски в 3.5 раза превосходит ее ширину у заднего края. Маска в состоянии покоя не доходит задним концом до места прикрепления средней пары ног *Ae. affinis* (van der Linden, 1825)

9(8). Длина средней лопасти маски в 4 раза превосходит ее ширину у заднего края. Маска в состоянии покоя доходит задним концом до места прикрепления средней пары ног *Ae. cyanea* (O.F. Müller, 1764)

И м а г о *A e s c h n i d a e*. Для диагностики семейств, родов и видов стрекоз используют следующие признаки: строение, величину, жилкование передних и задних крыльев, строение глаз, *анальных придатков* и другие особенности внешнего вида.

Глаза на голове соприкасаются на большом протяжении. Лоб с резким, черным Т-образным или в виде поперечной черты пятном. Яйцеклад хорошо развит, не длиннее анальных придатков. Крупное, пестро окрашенное тело, с множеством пятен на брюшке.

Определители взрослых стрекоз: Определитель ..., 1964; Мамаев и др., 1976; Плавильщиков, 1994 и др.

Ключ для определения

видов стрекоз рода *Aeschna* по *имаго*

(по: Спурис, 1964; Яшнов, 1969; Мамаев и др., 1976; Aquatic ..., 1997, с изменениями)

1(10). Оба боковых выступа грудного сегмента I одинакового размера или передний больше заднего.

2(5). Оба боковых выступа острые.

3(4). Боковые выступы одинакового размера, выемка между ними с прямым или тупым углом ... Коромысло большое *Ae. grandis* (Linnaeus, 1758)
Тело обычно коричневое, редко зеленое. Затылочные доли позади глаз прямые, быстро сужающиеся. Грудь и брюшко коричневатые. Верх груди без светлых полос, с четырьмя синими пятнами между основаниями крыльев; бока рыжевато-бурые с синими полосками. Первый сегмент брюшка светлый. На II–VIII сегментах брюшка имеются темные полосы и точки. На VIII брюшном сегменте заметный темный треугольник (у очень светлых особей может быть незаметным). Жилки крыльев коричневые. Длина тела – 54–60 мм, крыльев – 45–49 мм.

4(3). Передний боковой выступ больше заднего, выемка с острым углом ...
..... Коромысло голубое *Ae. (Anaciaeshna) juncea* Linnaeus, 1758
Черная поперечная полоса между лбом и наличником к краям сужена. Задняя сторона головы с желтовато-бурыми пятнами. Грудь бурая, с двумя резкими, но узкими желтыми полосками на боках. Брюшко с голубыми пятнами. Длина тела – 53–59 мм, крыльев – 41–47 мм. Самцы более яркие, с преобладанием голубой окраски, особенно на брюшке. У самок преобладают зеленые и желтоватые тона.

5(2). Один или оба боковых выступа тупые.

6(7). Боковые выступы слабо развиты, выемка между ними мелкая
..... *Ae. affinis* van der Linden, 1825
Верх груди светло-коричневый, с голубоватыми или желтоватыми доплечевыми полосами, ее бока голубовато-зеленые с узкими черными швами. Длина тела – 47–48 мм, крыльев – 38–41 мм. Южный вид, в средней полосе редок.

7(6). Боковые выступы хорошо развиты.

8(9). Выемка между боковыми выступами с прямым углом
..... Коромысло синее *Ae. cyanea* Müller, 1764
Пятно на лбу Т-образное. На передней части груди два желтых или зеленых пятна. Верх груди коричневый с двумя зелеными доплечевыми полосами; ее бока с широкими черными полосами. Брюшко сверху с зелеными, а по бокам с синими пятнами. Длина тела – 51–60 мм, крыльев – 44–49 мм.

9(8). Выемка с острым углом.
..... Коромысло зеленое *Ae. viridis* Linnaeus, 1758
Пятно на лбу в виде поперечной черты. Верх груди с двумя доплечевыми зелеными полосами. Бока груди сплошь зеленые, без черных полос на

швах. Жилки крыльев коричневые. Длина тела – 48–52 мм, крыльев – 38–41 мм.

10(1). Задний выступ больше переднего.

11(12) Передний выступ острый
..... Коромысло рыжевато-бурое *Ae. isosceles* O.F. Müller, 1767

Тело красновато-бурое, полосы зеленовато-желтые. Грудь без синих пятен между основаниями крыльев. Крылья с черноватыми жилками. *Бедра* рыжие, *голень* и *лапки* черные. Длина тела – 47–51 мм, крыльев – 39–41 мм.

12(11). Передний выступ тупой.

13(14). Передний край средней пластинки маски шире заднего края не более чем в два раза ... Коромысло рыжевато-бурое *Ae. coerulea* Stroem, 1783 (= *Ae. squammata*) O.F. Müller, 1764

Линия соприкосновения глаз примерно равна длине затылочного треугольника. Длина тела – 45–48 мм, крыльев – 38–39 мм.

14(13). Передний край шире заднего края более чем в 2 раза
..... *Ae. nmixta* Latreille, 1805 (= *Ae. coluberculus*) Harris, 1782

Грудь светло-серо-коричневая, по бокам зеленовато-желтая. Длина тела – 44–49 мм, крыльев – 37–39 мм.

Ae. grandis и *Ae. cyanea* включены в Красные книги ряда регионов РФ, в т.ч. Саратовской обл. (Красная ..., 2006 б).

КРАСОТКА-ДЕВУШКА

Стрекоза красотка-девушка – *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758) (Beautiful demoiselle – *англ.*) относится к семейству Красотки (Calopterygidae = Agrionidae), подотряду Равнокрылые (Zygoptera), отряду Стрекозы (Odonata), классу Насекомые (Insecta), типу Членистоногие (Arthropoda). Личинки живут в воде, взрослые – в воздушной среде.

Всего в роде *Calopteryx* выявлено 26 видов, которые образуют в Европе 6 надвидовых групп: *C. splendens*, *C. meridionalis*, *C. haemorrhoidalis*, *C. virgo*, *C. xanthostoma*, и *C. exul*, а также две североамериканские группы: *C. amata* и *C. aequabilis*. В России род включает еще один вид – красотку блестящую (*Calopteryx splendens* (Harris, 1782)).

Внешний вид. Л и ч и н к и. Обращает внимание их тонкое стройное тело с тремя длинными пластинчатыми *жабрами* на конце. Из них две боковые имеют вид узких трехгранных палочек, а средняя – листовидная. Ноги очень длинные. Голова почти четырехугольная. *Антенны* длинные, семичленистые. Ротовые органы *грызущего типа*. Маска у основания узкая и плоская, с ромбовидным вырезом посередине средней лопасти. Боковые лопасти с одним подвижным и тремя неподвижными зубцами, вооруженные длинными волосками

И м а г о. Длина тела – 45–49 мм, задних крыльев – 24–36 мм. Окраска крыльев и тела, а также очень тонкое брюшко, позволяют считать особей этого вида самыми красивыми из стрекоз. Самцы отличаются от самок темно-синими от основания и почти до вершины крыльями. У самок крылья светло-дымчатые. Обе пары крыльев одинаковы по форме, что определило включение их в подотряд Равнокрылые. Промежуток между глазами шире одного глаза.

Внутреннее строение. В целом общий план внутреннего строения стрекозы сходен с таковыми у других насекомых.

Особенности биологии. Личинки фактически не плавают. Основной способ поиска жертвы – ползание по водным растениям. Они также сидят в засаде неподвижно среди растительности, или под камнями и корягами.

Взрослые стрекозы встречаются преимущественно по берегам небольших рек и ручьев, не удаляются далеко от воды. Чаще сидят на листьях прибрежных растений.

Личинки дышат как внешними *жабрами*, так и через стенки заднего отдела кишки, где имеются складки, снабженные сетью трахейных капилляров.

Вылет взрослых особей начинается с июня по август (в более южных регионах с конца мая по сентябрь). Половая зрелость достигается через 7–10 суток. Самка откладывает яйца в ткани растений. Интересно, что самец также постоянно участвует в кладке яиц. В поисках подходящего растения пара совершает полеты, причем самец сидит на спине самки. Она сгибает брюшко дугообразно и внедряет свой яйцеклад в верхнюю кожицу стебля. В воде могут находиться до получаса. Продолговатые бледно-желтые яйца размещаются по всей длине стебля – на воздухе и под водой. В результате по всей длине стебля образуется ряд бело-желтых пятнышек. Обычно пара откладывает до 300 яиц в стебли нескольких растений. ■

Вышедшие из яиц примерно через две недели после *диапаузы* личинки быстро расползаются по растениям, а вышедшие на воздухе – спускаются по стеблю в воду. Личинки развиваются почти два года. Перезимовывают в илистом грунте или в других субстратах под водой.

Распространение. Евразия (к северу до подзоны средней тайги). Обнаружены также в Монголии, на Корейском п-ове, в Японии, северной части Китая. В Челябинской обл. встречается повсеместно.

Указаны находки в пригороде Казани, в бассейне р. Казанки, в Мамдышском р-не (Красная ..., 2006 а).

Места обитания. Личинки населяют лесные проточные ручьи с зарослями водных растений, ветками, корягами и других предметами. В отличие от стрекозы-коромысла личинки красотки острее реагируют на загрязнение водоемов; индикаторы β -*мезосапробной* зоны загрязнения (*S* – 1.8, по: Wegl, 1983).

Значение в питании других животных. Практическое значение невелико. Поедая кровососов, приносят пользу. Личинки – пищевые объекты бентосоядных рыб. Птицы и лягушки ловят стрекоз, особенно в период их выхода из воды, до и после первой линьки (время высыхания верхнего покрова). Взрослые особи, опускаясь в воду для откладки яиц в ткань водного растения, могут стать добычей рыб и лягушек (Ruchin, Ryzhov, 2002).

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение ручьев промышленными стоками, хозяйственное освоение прибрежных территорий.

Необходимые меры охраны. Статус – III категория – редкий вид с ограниченным местообитанием (Красная ..., 2006 а). Включен в Красные книги ряда субъектов РФ. Наряду с ним *C. splendens* также включен в

Красные книги ряда субъектов РФ, в т.ч. Саратовской обл. (Красная ..., 2006 б).

Предотвращение загрязнения водоемов. Проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания.

Изученность и имеющаяся информация. Распространение вида в РТ изучено недостаточно. Доказано (Tynkunen et al., 2004), что степень агрессивности самцов *C. virgo* по отношению к *C. splendens* возрастает по мере увеличения окрашенного пятна на крыльях у второго вида.

Определение. Определители личинок: Определитель ..., 1968, 1977, 1997 и др.; взрослые: Определитель ..., 1964 и др.

Ценные признаки при определении личинок: строение маски, форма и величина выроста на голове позади глаз, соотношение длины первого и остальных члеников *антенны*, и хвостовых *жабр* личинок (рис. 28–30).

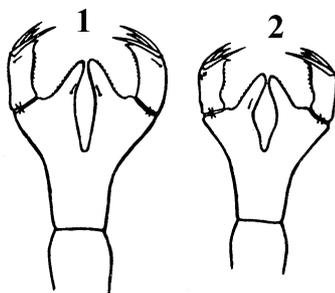


Рис. 28 . Маски личинок стрекоз-красоток:
1 – *C. virgo*, 2 – *C. splendens*
(по: Попова, 1953)

Личинки *C. virgo*. Личинки от желто-коричневых до красно-коричневых, тело 30–32 мм. Голова довольно плоская, слегка выпуклая. На лбу пять отметин. Выросты на затылке за глазами большие, выше глаз; обычно с острой верхушкой (лучше видно сбоку). Первый членик *антенны* у личинок старших возрастов чуть больше по длине (53 %) всей длины *антенны* (личинки младших стадий с шириной головы менее 2 мм, первый членик *антенны* относительно короче). Маска плоская удлинённая, подбородок очень узкий у основания, слабо расширяется к середине, затем резко расширяется. Средняя хвостовая *жабра* остrokонечная, незначительно короче боковых, треугольной формы. *Жабры* с одной поперечной светлой полоской. Обычны в зарослях лесных ручьев с относительно высокой скоростью течения.

Л и ч и н к и *C. splendens*. Тело темно-коричневое, серо-желтое или тускло зеленое. Длина тела – 32–34 мм. Голова слегка выпуклая. Выросты на затылке за глазами развиты слабо, ниже глаз и с тупой верхушкой.

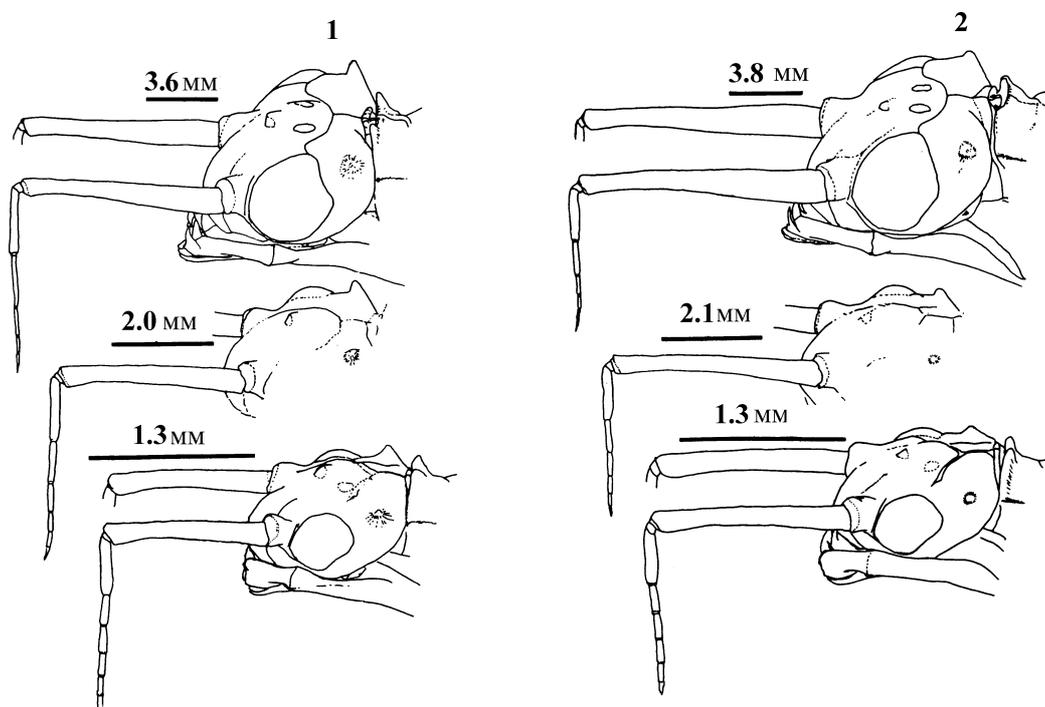


Рис. 29. Голова личинок стрекоз-красоток (вид сбоку):
1 – *C. virgo*, 2 – *C. splendens* (по: Aquatic..., 1997).

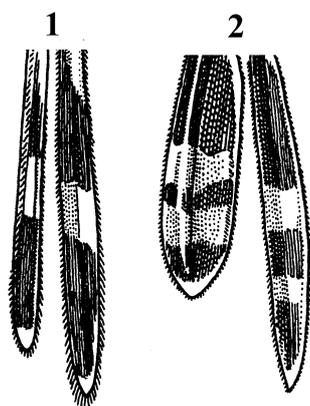


Рис. 30. Хвостовые жабры личинок стрекоз-красоток:
1 – *C. virgo*, 2 – *C. splendens* (Попова, 1953)

Первый членик *антенны* у личинок старших возрастов примерно составляет 2.3 длины (62 %) всей *антенны* (у личинок младших стадий первый членик относительно короче, чуть больше половины длины антенны). Подбородок на маске уже и короче, чем у личинок *C. virgo*. Длина узкого ромбического выреза на средней лопасти маски более чем втрое превыша-

ет его ширину. Площадь боковых *жабр* больше, чем у предыдущего вида. Они с тремя темными пятнами. Обитают в ручьях открытых ландшафтов с относительно небольшой скоростью течения.

И м а г о. С а м ц ы двух видов легко различаются. У *C. virgo* окрашено в темно-синий цвет все крыло от основания почти до вершины, а у *C. splendens* крылья окрашены лишь широкой центральной полосой (основание и вершина бесцветные). Тело самцов металлически блестящее, зеленовато-синее или синее.

С а м о к различать сложнее. У *C. splendens* крылья более широкие и имеют коричневатый оттенок или почти бесцветные, тело золотисто-зеленое. Крылья *C. virgo* окрашены в светло-дымчатые или чуть зеленоватые с бурыми жилками (одна жилка металлически блестящая, зеленая), тело бронзово-зеленое.

РАНАТРА ПАЛОЧКОВИДНАЯ

Ранатра палочковидная (водяной палочник) – *Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758) (Water stick – *англ.*) относятся к семейству Водяные скорпионы (Nepidae = Nabidae), подотряду Nepomorpha, отряду Полужесткокрылые или Клопы (Hemiptera = Heteroptera), классу Насекомые (Insecta), типу Членистоногие (Arthropoda). Личинки и взрослые живут воде, последние способны перелетать с одного водоема в другой.

Западно-палеарктический вид. Обнаруживается там повсеместно: в центральных и южных регионах, к северу становится реже. Отличается от других клопов удлиненным, палочковидным телом.

Семейство Nepidae насчитывает около 150 видов, основная часть которых представлена в тропической фауне. Примерно 10 трудно различимых видов рода *Ranatra* указаны для Северной Америки. Наиболее обычные там виды – *R. fusca* Palisot, 1820 и *R. nigra* Herrich-Schaeffer, 1849 (ранатра черная). В целом на территории Европы и Азии выявлены следующие виды рода *Ranatra*: *R. linearis*, *R. fusca* Uhler, 1876 (ранатра коричневая), *R. chinensis* Mayer, 1865 (ранатра китайская) и др. Для территории бывшего СССР указано три вида, из которых два (ранатра одноцветная и ранатра китайская) – в составе фауны Дальнего Востока и Китая (Кержнер, Ячевский, 1964). В Европейской части России встречаются 2 вида – *R. linearis* и *R. unicornis* (Melin, 1928). Второй вид отмечен в Астраханской обл. (Канюкова, 1998).

Внешний вид. *И м а г о.* Тело очень длинное, узкое, цилиндрическое, на конце тела дыхательная трубка, образованная из двух желобообразных придатков брюшка, так что ранатра напоминает грязную веточку или соломинку. Длина тела 30–40 мм, дыхательная трубка чуть короче. Окраска охранительная – желто-серая, верхняя сторона брюшка красноватая. Лишь большие, блестящие, булавовидные глаза позволяют распознать ранатру в растительности. *Антенны* трехчленистые, очень короткие, спрятаны в ямках на нижней стороне головы, под глазами. Ротовой аппарат – *колюще-сосущий*. Хоботок короткий, направленный вперед и вниз (рис. 31).

Перепонка *надкрылий* с сетью жилок, формирующих многочисленные ячейки. Нижние крылья прозрачные. Прочные передние крылья защищают задние перепончатые крылья, которые обычно сворачиваются ниже. Крылья складываются косо поперек друг друга Накладывающиеся задние

участки крыла остаются перепончатыми, а передние – твердыми. *Тазик* узкий и длинный, *бедро* с желобком в *дистальной* части, *голень* относительно короткая, *лапка* одночленистая. Ноги передней пары хватательные, их *голень* и *лапки* прикладываются к *бедрам* наподобие лезвий перочинных ножей; без *коготка* (Gorb, 2005). Средние и задние ноги ходильные, с двумя *коготками* и относительно слабо развитыми волосками.

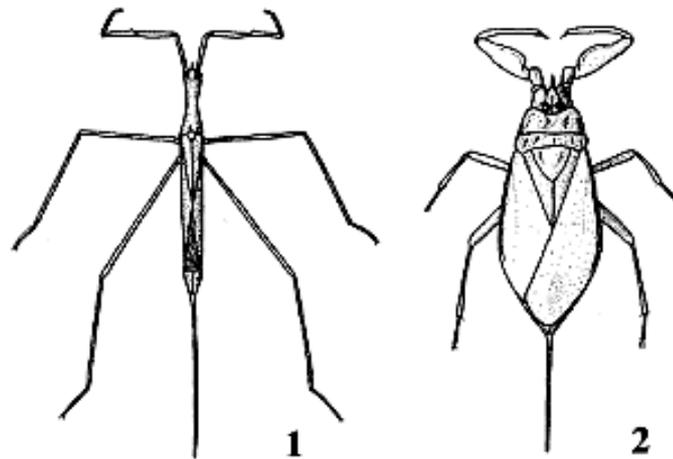


Рис. 31. Ранатра (1) и водяной скорпион (2), вид сверху
(по: Savage, 1989, с изменениями)

Л и ч и н к и без дыхательной трубки и зачатков крыльев. Вместо хоботка у них короткий отросток. Хоботок появляется лишь в ходе последних линек, перед стадией *имаго*.

Внутреннее строение. В целом общий план строения водных клопов сходен с таковым всех насекомых.

Особенности биологии. Палочковидное тело, окраска и малая подвижность служат маскировкой для ранатры. Поэтому ее трудно обнаружить в воде. Ранатра плавает лишь на короткие расстояния. Для этого они используют чередование движений вторых и третьих ног, подобно веслам. Она малоподвижна, лазает по растениям или сидит вниз головой на растениях у поверхности воды и устраивает, таким образом, засаду. Заметив жертву, она быстрым движением выбрасывает передние ноги и схватывает добычу. С помощью короткого, острого, членистого хоботка вводит в добычу слюну, которая начинает ее переваривать, затем жидкое содержимое высасывается в рот. Следует отметить, что, даже насытившись, ранатра инстинктивно продолжает хватать и убивать близко проплывающих животных. Жертвами ранатры могут стать личинки насекомых и рыбы мальки. Справляется она и с другими клопами, включая относительно

крупного *клона-гладыша* (*Notonecta glauca* Linnaeus, 1758). Интересно, ранатра может схватить две жертвы одновременно, каждую отдельно одной передней хватательной ножкой (Clorec et al., 1986).

Будучи пойманной, например, в сачок, ранатра становится неподвижной, так что напоминает веточку. Она притворяется мертвой даже при отрывании конечностей. Однако при опускании ее в воду она стремительно отплывает. В ночное время ранатры могут перелетать с одного водоема в другой.

Для дыхания атмосферным воздухом служит длинная трубка на конце брюшка. При уменьшении содержания кислорода в организме ранатра периодически поднимается к водной поверхности и всасывает некоторое количество воздуха в воздушный пузырь. Трубка соединяется с покровом тела через серию крошечных водоотталкивающих волосков, расположенных полоской от основания переднего крыла и под брюшком до дыхательных хвостовых придатков. Когда кислорода в воде недостаточно, то ранатре приходится подниматься за свежим воздухом к поверхности воды через каждые несколько минут. В хорошо насыщенной кислородом воде, пузырь хорошо насыщается газом из окружающей воды. Это позволяет выживать ранатре зимой, когда забор воздуха невозможен. К тому же, из-за снижения интенсивности обмена веществ в холодной воде, ранатра нуждается в гораздо меньшем количестве кислорода.

Летом ранатра больше находится ближе к поверхности воды. Для выбора оптимальной глубины у ранатры имеются три пары датчиков давления. Они расположены на нижней стороне брюшка и выглядят как темные овальные диски.

Взрослые ранатры перезимовывают в воде и весной размножаются. Самцы привлекают самок тихим стрекотанием, как сверчки. Звук производится трением грубоватой поверхности в основании передних ног о тонкое образование у переднего угла груди, служащего резонатором.

После спаривания самка откладывает яйца на поверхности водных растений. Они удлиненной формы, с двумя нитевидными придатками (рис. 32), служащими для проведения воздуха в яйца, частично погруженные в ткань растения. Придатки содержат губчатую ткань; окруженную слоем воздуха (Ламперт, 1900; Hinton, 1962). Яйца развиваются от 2 до 4 недель и в начале лета из них выходят личинки, которые затем, прежде чем стать взрослыми, в течение приблизительно двух месяцев линяют пять раз. Интересно, только что вышедшая из яйца личинка имеет широкое тело, ширина которого в два раза превышает

ет длину, которая от конца хобота до конца дыхательной трубки равна примерно 8 мм.



Рис. 32. Яйца клопов семейства Nepidae:
1 – ранатры палочковидной и 2 – водяного скорпиона
(по: Ламперт 1900; Жизнь ..., 1969, с изменениями)

Появившиеся личинки ранатры отличаются мягким и бесцветным телом. Однако уже через пару часов тело их становится темнее и тверже. Вскоре личинка начинает вести себя как взрослая особь, поднимается к поверхности и занимает характерное для взрослых положение – висит головой вниз в засаде. Они чрезвычайно жадны до пищи; питаются мелкими раками и насекомыми, часто пожирают друг друга. Схватив жертву, личинка ищет мягкое место на ее теле, чтобы воткнуть туда свой хоботок.

Распространение. Европа, Азия, Сибирь, Закавказье; чаще в более южных регионах (Ламперт, 1900; Попова, 1953; Víró, 2003). Обнаружена в водоемах бассейна р. Волги (Канюкова, 1971, 1989; 1998; Каменев и др., 2005 и др.). Широко распространена по территории РТ (Красная ..., 2006 а), в т.ч. в озерах Белое и Круглое Раифского участка ВКГПБЗ (Мингазова и др., 2002), в устьевой части р. Казанки, в черте г. Казани (Мингазова и др., 2005), а также в озерах с. Русское Никольское (Лаишевский р-н) (Яковлева и др., 2000). Один экземпляр ранатры обнаружен автором 20 июля 2008 г. в оз. Изумрудное (Юдинский карьер).

Места обитания. Населяют слабопроточные водоемы с обильными зарослями растений. Обитают в стоячих и медленно текущих водоемах, в зарослях. Индикатор β -мезосапробной ($S - 2.1$, по: Wegl, 1983; $S - 2.0$, по: Унифицированные ..., 1997) зоны загрязнения.

Значение в питании других животных. Практическое значение невелико. Вредят рыбоводным хозяйствам, поедая мальков. Сами могут стать добычей рыб, птиц и других животных, в т.ч. озерной лягушки *Rana ridibunda* (Ruchin, Ryzhov, 2002).

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, уничтожение водной растительности.

Необходимые меры охраны. Статус – III категория – редкий вид, численность которого сокращается (Красная ..., 2006 а). Охраняется в других регионах РФ (Ленинградская, Московская, Тверская, Нижегородская области и др.) и в других странах. Проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания и изучению биологии вида. Несмотря на то, что ранатры хорошо выживают в аквариуме (закрытом крышкой из стекла на ночь, для предотвращения перелета в другие аквариумы, где они могут за ночь истребить все беспозвоночные организмы, и при соблюдении других условий) следует запрещать их отлов.

Изученность и имеющаяся информация. Скрытность затрудняет находку и наблюдение. Распространение вида в РТ изучено недостаточно.

Определение. Определители личинок: Попова, 1953; Определитель ..., 1977 и др.; в з р о с л ы х: Определитель ..., 1964; Плавильщиков, 1994 и др.

Благодаря своеобразному строению тела и другим внешним признакам ранатру легко можно отличать от других водных клопов.

Ключ для определения

видов клопов семейства Nepidae по *имаго*

(по: Мамаев и др., 1976; Aquatic ..., 1997, с изменениями)

1(2). Тело длинное и узкое, палочковидное; переднеспинка сильно вытянутая; окраска желто-серая, верхняя сторона брюшка красноватая, тело и дыхательная трубка примерно одинаковой длины

..... Ранатра палочковидная – *Ranatra linearis* Linnaeus, 1758

2(1). Тело плоское, почти овальное; переднеспинка трапециевидная, окраска серо-бурая, бока брюшка рыжие; тело почти в два раза длиннее дыхательной трубки

..... Водяной скорпион – *Nepa cinerea* Linnaeus, 1758

ВОДЯНОЙ СКОРПИОН

Водяной скорпион – *Nepa cinerea* (Linnaeus, 1758) (Water scorpion – *англ.*) относится к семейству Водяные скорпионы (Nepidae), подотряду Nepomorpha, отряду Полужесткокрылые или Клопы (Hemiptera = Heteroptera), классу Насекомые (Insecta), типу Членистоногие (Arthropoda). Личинки и взрослые живут в воде. Однако взрослые способны перелетать с одного водоема в другой.

Распространение в основном *голарктическое*. На территории бывшего СССР выявлен еще один вид – *Nepa rubra* Linnaeus, 1758. Для Европейской части России указан лишь один вид.

Внешний вид. Длина 25–45 мм. И м а г о. Тело плоское, листовидное, напоминающее гнилой лист, что делает его малозаметным. Ротовой аппарат – короткий, направленный вперед *колюще-сосущий* хоботок. Передняя пара ног напоминает клешни скорпиона. Последние их членики (*голень* и *лапка*) похожи на лезвие перочинного ножа, могут вкладываться в желобок на внутренней стороне *бедра*. Для зацепления *лапки* у основания *бедра* имеется крючок (Райков, Римский-Корсаков, 1956).

Л и ч и н к а без дыхательной трубки (имеется лишь короткий отросток) и зачатков крыльев (рис. 33). Они формируются лишь в ходе последних линек, перед стадией *имаго*.

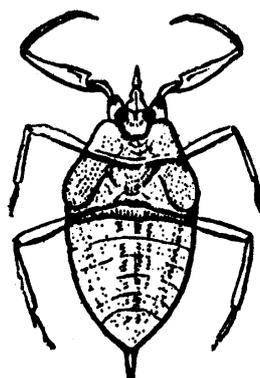


Рис. 33. Личинка водяного скорпиона *N. cinerea*

Внутреннее строение. В целом общий план внутреннего строения водных клопов сходен с таковым всех насекомых, особенно рвантры палочковидной.

Особенности биологии. Поведение и другие черты биологии водяного скорпиона во многом схожи с таковыми рвантры. Однако они более по-

движны, не так долго сидят в засаде, медленно плавают, перебирая ножками. Водяной скорпион способен проколоть хоботком даже кожу человека. Питается водными беспозвоночными, а также икрой и молодью рыб.

Установлено (Arntz, 1972), что водяной скорпион вне воды улавливает с помощью особого чувствительного органа в *среднегруди* звуки в пределах диапазона 100–7000 гц. Реагируя на звук, скорпион принимает угрожающее положение для защиты от врагов. Эта способность позволяет ему защищаться от хищников.

После спаривания самка откладывает яйца на поверхности водных растений. В отличие от яиц ранатры, они имеют большее число придатков (см. рис. 32). Перед выходом личинки у яйца открывается крышечка на той стороне, где располагаются нитевидные выросты. Обычно это происходит в августе. Тогда удастся увидеть ползающих по растениям личинок. Дыхание у них осуществляется через шесть пар брюшных вентиляторов.

Распространение. Европа, Азия, Сибирь; Закавказье; чаще в южных регионах (Ламперт, 1900; Попова, 1953; Bíró, 2003). Обнаружен в водоемах бассейна р. Волги (Канюкова, 1971, 1989; 1998; Каменев и др., 2005 и др.). Водяной скорпион встречается на территории РТ гораздо чаще, чем ранатра (Красная ..., 2006 а), в т.ч. в озерах Белое и Круглое Раифского участка ВКГПБЗ (Мингазова и др., 2002), в устьевой части реки Казанки (Экологические ..., 2003).

Места обитания. Обитают в озерах, прудах и крупных реках, чаще среди зарослей. Индикатор β -*мезосапробной* ($S - 2.1$, по: Wegl, 1983; $S - 1.65$, по: Унифицированные ..., 1997) зоны загрязнения. По-видимому, указанную индикаторную значимость вида (1.65) следует считать неправильной. Скорпиона можно обнаружить даже в умеренно загрязненных водоемах, например в Куйбышевском водохранилище, в средней части р. Казанки, где можно было их увидеть на площади в 1 м^2 до 10 и более плавающих личинок и *имаго* (Экологические ..., 2003). Встречается в Раифском участке ВКГПБЗ, во многих озерах – памятниках природы РТ (Красная ..., 2006 а). В огромном количестве автор их наблюдал в р. Малый и Большой Черемшан, в многочисленных прудах и реках южной, восточной и юго-восточной части РТ.

Значение в питании других животных. Практическое значение невелико. Поедая мальков, вредят рыбоводным хозяйствам. Однако и сами они могут стать добычей рыб, птиц и других животных. В озерах Мордовии личинки и взрослые скорпионы поедаются озерной лягушкой *Rana ridibunda* (Ruchin, Ryzhov, 2002). Активно поедая личинок и куколок ко-

маров родов *Anopheles*, *Culex* и *Aedes*, водяной скорпион может резко сокращать количество кровососущих насекомых в водоемах (Singh, Singh, 2004).

Основные лимитирующие факторы. Ликвидация пойменных водоемов, антропогенное загрязнение водоемов, рекреационная нагрузка, уничтожение водной растительности.

Необходимые меры охраны. Статус – V категория – восстанавливающийся, но требующий постоянного контроля (Красная ..., 2006 а). Охраняется в Нижегородской, Московской обл. и в других субъектах РФ. Проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания и изучению биологии вида. Запрет отлова.

Изученность и имеющаяся информация. Распространение и состояние вида в РТ изучено недостаточно.

Определение. Определители личинок: Попова, 1953; Определитель ..., 1977, 1996; в з р о с л ы х: Определитель ..., 1964; Плавильщиков, 1994 и др.

Благодаря своеобразному строению телу и другим внешним признакам скорпион легко определяется (см. предыдущий очерк).

ПЛАВУНЕЦ ШИРОКИЙ

Плавунец широкий (широчайший) – *Dytiscus latissimus* (Linnaeus, 1758) (Wide diving beetle – *англ.*) относятся к *трубе* Dytiscini, подсемейству Dytiscinae, семейству Плавунцы (Dytiscidae), отряду Жесткокрылые или Жуки (Coleoptera), классу Насекомые (Insecta), типу Членистоногие (Arthropoda).

Семейство Dytiscidae включает около 2500 видов, на территории бывшего СССР их около 300, в Европейской части РФ – около 200 видов. Род *Dytiscus* включает на территории РФ более 10 видов. *D. latissimus* - *западно-палеарктический* вид. Встречается повсеместно. Личинки и взрослые живут в воде, последние способны перелетать с одного водоема в другой.

Плавунец широкий – один из самых крупных хищных водяных жуков. Нападает как на жуков и других насекомых, так и на мальков, мелких рыб, головастиков и других *амфибий*.

Внешний вид. *И м а г о.* Тело плавунцов с твердыми покровами. *Надкрылья* (передние крылья) жесткие (рис. 34).

Тело плавунца плоское, лодковидное, глаза крупные, блестящие под водой, как серебро. Длина тела – 30–42 мм. Окраска тела сверху буровато- или зеленовато-черная. Голова нерасчлененная. Ротовые придатки желтоватые. Имеются пятна на лбу. По бокам головы находятся длинные, нитевидные 11-членистые усики (*антенны*).

Глаза сложные, *фасеточные*, хорошо развиты. Ротовые органы *грызущего типа*. Верхняя губа узкая, не сросшаяся со лбом (слегка подвижная). Под ней расположены жвалы (*мандибулы*). Нижние челюсти (*максиллы*) расчлененные с несколькими членистыми щупиками. Нижняя губа (*лабиум*) с придатками; жвалы (*мандибулы*) крепкие, с зубцами. Грудь состоит из трех сегментов. По краям грудного щитка, верхней губы и *надкрыльев* имеется светло-желтая кайма. Твердые *надкрылья* самца гладкие, а самки – продольно-морщинистые, особенно в передней их половине. Реже они у самок гладкие. Тонкие перепончатые крылья служат для полета.

Конечности состоят из *тазика*, *вертлуга*, *бедра*, *голени* и 5-членистой *лапки*. *Тазики* третьей пары ног неподвижны и слиты с грудным сегментом. Кроме того, *лапки* передних ног у самцов снабжены широкими пластинками с присасывательными кружками. Присоски густо усажены ко-

роткими щетинками, снабжены двумя круглыми стебельчатыми чашечками и многочисленными кружочками (рис. 35).

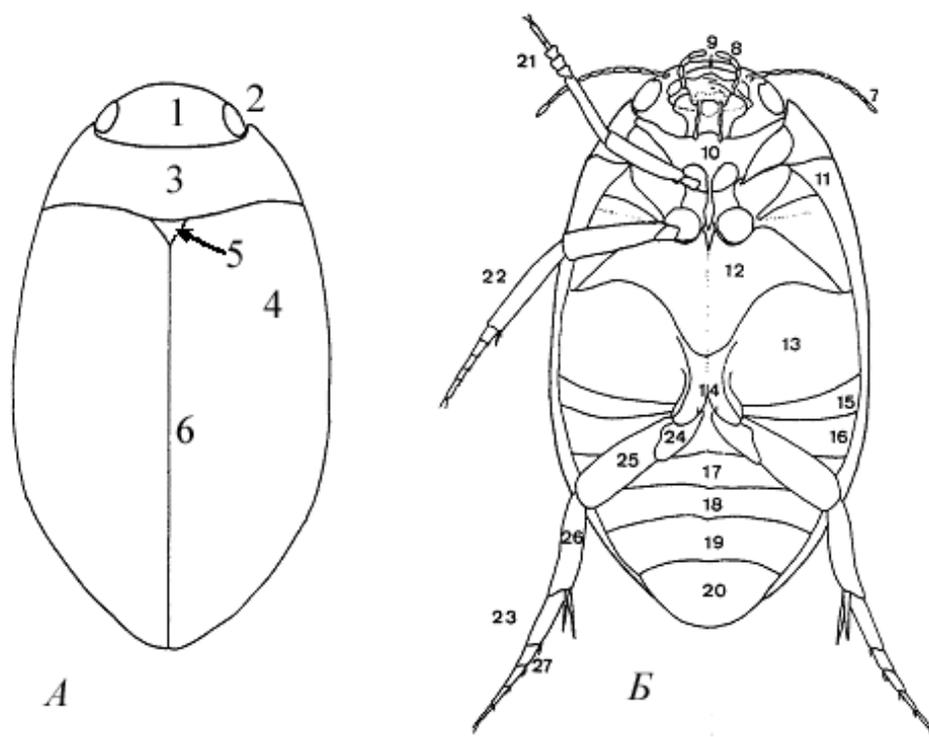


Рис. 34. Внешний вид имаго жука *Dytiscus*

(А – вид со спины, Б – вид с брюшной стороны):

- 1 – голова, 2 – глаз, 3 – переднегрудь, 4 – надкрылье, 5 – щиток,
 6 – линия между надкрыльями, 7 – антенна, 8 – максилла,
 9 – верхняя губа, 10 – переднегрудь, 11 – эпиплевра, 12 – заднегрудь,
 13 – задний тазик, 14 – отросток заднегрудки, 15–20 – I–VI сегменты
 брюшка, 21 – передняя нога, 22 – средняя нога, 23 – задняя нога,
 24 – тазик, 25 – бедро, 26 – голень, 27 – лапка

(по: Aquatic ..., 1996, с изменениями)

Присоски необходимы для удержания самки во время спаривания. Указанные выше различия между полами – внешние половые признаки. Задние ноги служат для плавания. Они удлиненные и уплощенные, на лапках имеется ряд длинных щетинок.

Л и ч и н к а. Тело удлинено-веретеновидной формы, длина его 70–80 мм. Голова крупная и плоская, три пары ног, усаженные плавательными щетинками, оканчивающиеся двумя коготками. Длинное брюшко, последний сегмент которого оканчивается двумя перистыми придатками – церками. Небольшой рот снабжен серповидными, с острым концом, челюстями (мандибулами), снабженными каналцами для ввода пищеваритель-

ной жидкости в тело добычи и обратного всасывания жидкого содержимого.

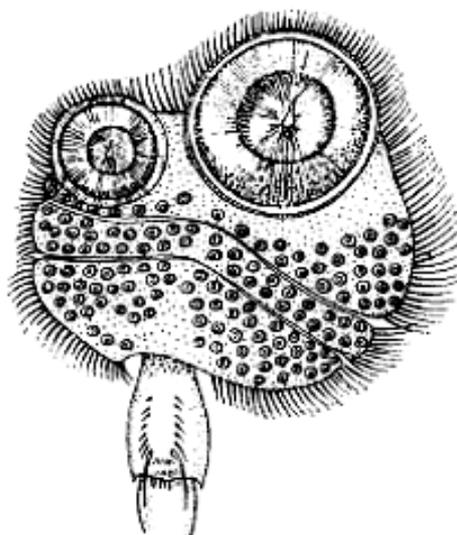


Рис. 35. Присасывательный диск самца жука *Dytiscus*

К у к о л к а. Тело в виде мешочка, с мягким, кремово-белой окраски покровом. Брюшко с 9 отчетливыми сегментами; VIII сегмент несет пару придатков. IX сегмент брюшка редуцирован и виден лишь с брюшной стороны. Отверстия дыхалец находятся на *среднегруди* и на I–VI брюшных сегментах. Основания обоих крыльев на спине снабжены несколькими щетинками (рис. 36).

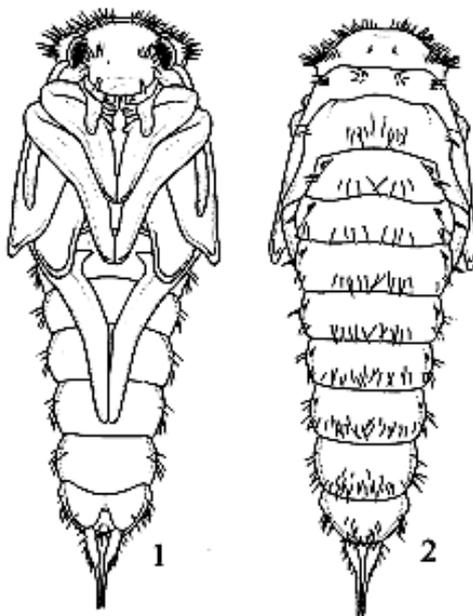


Рис. 36. Куколка Dytiscidae: 1 – вид с брюшной стороны, 2 – вид со спинной стороны (по: Aquatic ..., 1996)

Особенности биологии. Плавунцы живут преимущественно в стоячих или медленно текущих водоемах. Взрослые жуки гребут, взмахивая ими одновременно, как веслами, что и определило их название – «плавунцы». Первая пара ног не участвует в плавании. Плавунцы развивают скорость до 0.5 м/с.

Личинки и взрослые плавунцы – типичные хищники. Питаются чаще в сумерках или ночью. Для личинок характерен постоянный поиск добычи, а при обилии корма они переходят к засаде. Жертвы личинок раннего возраста – *ветвистоусые рачки* и другие беспозвоночные животные. Нападают они и на личинок своего вида. В опытах с кормлением различными кормовыми объектами показано (Johansson, Nilsson, 1992), что личинки плавунца предпочитают личинок *ручейников*, обитающих в трубках (семейство *Limnephilidae*), чем *нимф* поденок и *водяного ослика*. Причем личинки I и II возрастов чаще всего вытаскивают *ручейников* через отверстие домика, схватив высунувшегося *ручейника* жвалами (рис. 37).

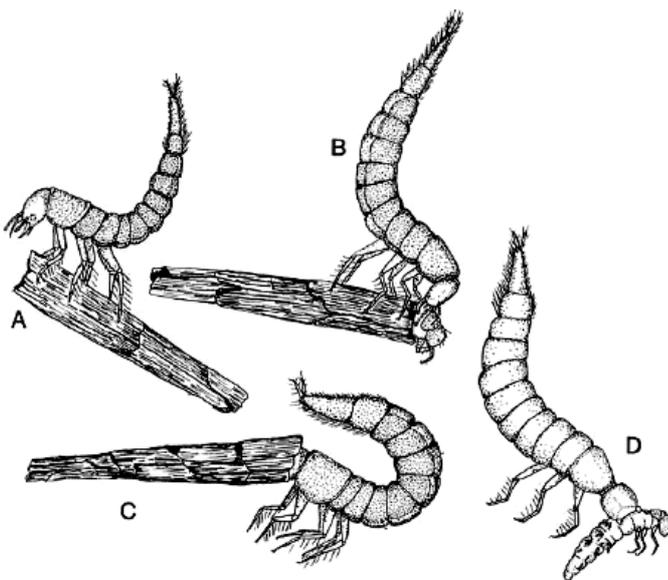


Рис. 37. Последовательность нападения личинки плавунца *D. latissimus* на личинку *ручейника*: А – засада, В – схватывание жвалами грудного сегмента личинки *ручейника*, С – всовывание голову в переднее отверстие трубки (домика) *ручейника* и D – личинка *ручейника* вытащена из домика (по: Johansson, Nilsson, 1992)

Взрослые личинки (III возраста) способны разрушить стенку домика *ручейника* и затем извлечь жертву через это отверстие. Крепко схватив добычу, личинка быстро прячется в гуще растительности, уцепившись ко-

готками 2-й и 3-й пар ног, и начинает хищно ее поедать. Этот процесс занимает определенное время. Поэтому она вынуждена питаться ближе к поверхности воды, чтобы временами забирать атмосферный воздух.

Длинные, саблевидные жвалы с внутренним каналом, служащим для введения темноокрашенного пищеварительного сока и затем высасывания растворившегося содержимого из жертвы. В приеме пищи участвуют лишь жвалы, нижние челюсти. Другие ротовые придатки выполняют функцию осязания. Высосав часть жидкости, личинка вновь впрыскивает в добычу очередную порцию пищеварительного сока, и так повторяется до тех пор, пока останется лишь пустая оболочка.

Взрослый жук хватается добычу двумя передними парами ног и разрывает ее челюстями на части. Пища накапливается в зобе, а затем поступает в желудок. Взрослые жуки могут напасть на рыб с длиной тела до 10 см. Причем, можно наблюдать горячие схватки между жуками, если кинуть в аквариум кусочек мяса. Иногда доходит до убийства наиболее слабого из них. Также наблюдаются драки между самцами из-за самки.

Пойманный взрослый жук выпускает из-под груди беловатую, как молоко, едкую жидкость. Поэтому рыбы и другие водные хищники не трогают плавунцов. Личинки опасны и для человека, поскольку способны проколоть кожу. Вонзив, они вряд ли вытащат жвалы, даже если оттаскивать личинку пальцами от руки, так что жвалы отрываются от головы и остаются в коже.

Для дыхания атмосферным воздухом плавунцам время от времени приходится подниматься на поверхность воды. Дыхание личинок и взрослых примерно одинаково. Однако у личинок функционирует лишь одна пара дыхалец на последнем сегменте брюшка. Для дыхания личинка поднимается к поверхности воды, раздвигает *церки* плоско по воде. Это позволяет ей удержаться у поверхности. Взрослый жук набирает воздух, высунув конец брюшка немного из воды и приподняв *надкрылья*. Воздух затем поступает через *дыхальца* в многочисленные *трахеи*, пронизывающие тело. Чтобы *надкрылья* не плотно прилегали к бокам тела, последний сегмент брюшка густо покрыт волосками. Обратное погружение жука с запасом воздуха – более сложная задача, чем подъем. Поэтому жук старается резко нырнуть по наклонной траектории и зацепиться за растения. Всплывают жуки примерно через каждые 8 минут.

Обычно ранней весной самка откладывает яйца с помощью яйцеклада в мягкие ткани растений, обхватив для этого стебель передними *лапками*.

Проколов стебель, самка откладывает туда по одному яйцу. Они беловато-кремовой окраски, удлинненной и слабо изогнутой формы (рис. 38).

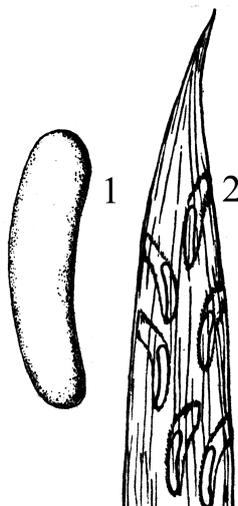


Рис. 38. Яйцо жука рода *Dytiscus*:
1 – внешний вид; 2 – лист с внедренными яйцами
(по: Райков, Римский-Корсаков, 1994, с изменениями)

В отличие от ранее рассмотренных групп насекомых – развитие личинок жуков *полное*, т.е. имеется стадия *куколки*. Для этого личинки выбирают на сушу и зарываются в почву. У личинок III возраста появляются грудные и брюшные *дыхальца*, позволяющие личинкам выходить из воды. Личинка с помощью челюстей роет круглую яму, превращается в ней через 2–3 недели в грязно-белую *куколку*, сквозь покровы которой можно уже различить общую форму тела и конечности будущего *имаго*. Молодой жук выкарабкивается наружу и очень медленно становится похожим на взрослых особей с развитыми крыльями. Только после этого он возвращается в водоем. Если *куколка* образовалась к осени, то взрослые перезимовывают там же, а возвращаются в водоем лишь весной.

Интересно, жуки крайне чувствительны к переменам погоды. Так, в хорошую погоду они держатся близ поверхности воды, в непогоду опускаются ко дну.

Распространение. Повсеместно, за исключением крайнего Севера, в Европе Азии, Сибири и т.д. (Ламперт, 1900 и др.). Отмечена редкая встречаемость вида на территории РТ, что, по-видимому, можно объяснить также фактическим отсутствием целенаправленных исследований (Красная ..., 2006 а).

Места обитания. Населяют слабопроточные водоемы с обильными зарослями растительности. Обитают в стоячих и медленно текущих водое-

мах, в зарослях. Выдерживают умеренное загрязнение. Индикатор β -мезо-сапробной ($S - 2.1$, по: Wegl; $S - 2.15$, по: Унифицированные ..., 1997) зоны загрязнения. Взрослые могут обитать в озерах, в которых зимой наблюдаются заморы из-за недостатка растворенного в воде кислорода. Зимой 1999 г. автор наблюдал массовый вылет жуков-плавунцов, в т. ч. широкого, из проруби, сделанной для отбора биологических проб. В одном из пойменных озер, расположенном на охраняемой территории Присурского государственного природного заповедника, наблюдался сильный замор. Коричневатая вода имела гнилостный запах. Огромное количество жуков разных видов плавали в проруби у поверхности воды. Многие из них вылетали из воды и улетали. Остается неизвестной их судьба; смогли ли они найти возможность вернуться зимой в какой-либо водоем?

Значение в питании других животных. Поедая молодь рыб, вредят рыболовным хозяйствам. Враги плавунцов – мелкие водные *наездники* из отряда *Перепончатокрылые* (Hymenoptera), откладывающие свои яйца в яйца плавунцов. Их личинки используют яйца жуков в качестве пищи.

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, уничтожение водной растительности, отлов.

Необходимые меры охраны. Статус – I категория – находится под угрозой исчезновения (Красная ..., 2006 а). Вид включен в Международную красную книгу и Красные книги стран Европы. Охраняется во многих субъектах РФ. Требуется проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания.

Жуки хорошо выживают в аквариуме, поэтому при случайной поимке их можно недолго содержать и затем выпустить в более благоприятный по экологическим условиям водоем. Аквариум следует закрывать на ночь, чтобы жуки не перелетели в другой аквариум. Там они быстро уничтожат мелких рыб. Не следует содержать вместе несколько жуков, даже самку и самца. Скорее всего, самка будет съедена. Зимой их можно кормить говядиной, кусочки которой лучше опускать, привязав ниткой.

Изученность и имеющаяся информация. Распространение вида в РТ и других регионах РФ изучено недостаточно.

Определение. Определители л и ч и н о к: Определитель ..., 1977, 2001; Хейсин, 1962; в з р о с л ы х: Определитель ..., 1964, 1996; Мамаев и др., 1976 и др.

И м а г о. Семейство Плавунцовые (Dytiscidae) включает различных по величине тела водных жуков с длинными плавательными задними и до-

вольно короткими передними и средними ногами. *Щиток* в передней части внутренних краев *надкрылий* имеется.

Представители рода *Dytiscus* и ряда других родов в семействе отличаются наличием у самцов двух присосок неодинаковой величины на присасывательных кружках передних ног, двух подвижных *коготков* равной величины на *лапках* ног, а также округленной выемки на задней части последнего брюшного сегмента. У близких по внешнему строению жуков рода *Cybister* – лишь по одному *коготку* на задних ногах.

От остальных видов рода *Dytiscus* взрослый плавунец широкий отличается широким телом, за счет расширений по бокам *надкрылий*, более крупными размерами, а также строением конечностей (рис. 39, 40).

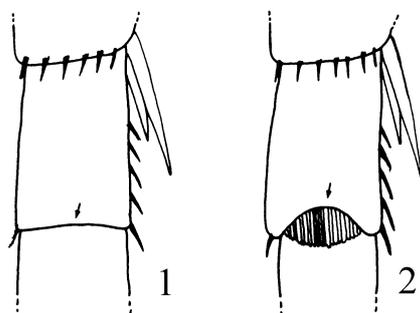


Рис. 39. Средний членник *лапки* II пары ног *имаго* жуков:
1 – *Dytiscus*, 2 – *Hydaticus* (по: Aquatic ..., 1996)

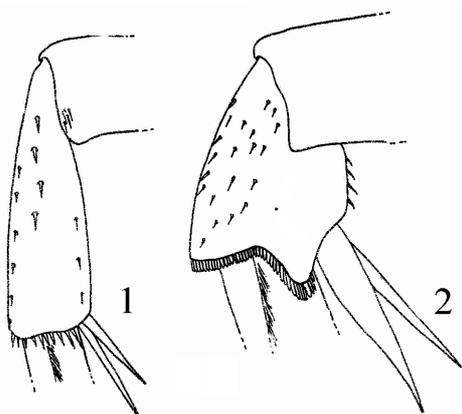


Рис. 40. *Голень* II пары ног *имаго* жуков:
1 - *Dytiscus*, 2 – *Hydaticus* (по: Aquatic ..., 1996, с изменениями)

Ключ для определения

видов жуков рода *Dytiscus* по *имаго*

(по: Определитель ..., 1964; Мамаев и др., 1976; Aquatic ..., 1996;
Определитель..., 2001, Исаев, 2002, с изменениями)

- 1(2). Щиток не виден, или видна лишь его вершина. Мелкие виды (роды *Noterus* (Толстоусы), *Laccophilus* (Лужники), *Huphydrus* (Пузанчики), *Bidessus* (Пасечники), *Hygrotus* (Пеструшки), *Coelambus* (Подводники), *Hydroporus* (Нырляки), *Porhydrus* (Полосатики))
- 2(1). Щиток явственный. Более крупные виды.
- 3(4). Глаза с выемкой за основанием усиков – роды *Gaurodytes* (Гребцы), *Platambus* (Гребцы пестрые), *Ilibius* (Тинники), *Colymbetes* (Прудовики)
- 4(3). Глаза без выемки за основанием усиков, круглые. Членики задней лапки на вершине с густыми короткими щетинками. Длина тела не более 18 мм – роды *Hydaticus* (Болотники), *Graphoderes* (Поводни), *Acilius* (Полоскуны)
- 5(6). Членики задней лапки на вершине без щетинок. Длина тела более 22 мм Род *Dytiscus* (Плавунцы)
- 7(16). Бока надкрылий не распластаны.
- 8(7). Отростки тазиков задних ног на вершине закруглены. 32–38 мм ...
..... *D. dimidiatus* Bergsträsser, 1778 (Плавунец разделенный)
- 9(8). Отростки тазиков задних ног на вершине заострены.
- 10(9). Отростки тазиков задних ног короткие, с выпуклым внутренним краем. 30–35 мм ... *D. marginalis* Linnaeus, 1758 (Плавунец окаймленный)
- 11(10). Отростки тазиков задних ног более вытянутые, с вогнутым внутренним краем.
- 12(13). Надкрылья с тонкими продольными светлыми линиями. 24–28 мм *D. lapponicus* Gyllenhal, 1808 (Плавунец лапландский)
- 13(12). Надкрылья без светлых линий.
- 14(15). Внутренний край глаз без желтой каймы. Брюшко желтое с темными пятнами. 27–34 мм *D. circumflexus* Fischer, 1801 (Плавунец гладкий)
- 14(15). Внутренний край глаз с желтой каймой. Брюшко желтое без темных пятен *D. circumcinctus* Ahrens, 1811 (Плавунец каемчатый)
- 16(7). Бока надкрылий широко распластаны в тонкую острую пластинку. Окраска бурая, края переднеспинки и бока надкрылий желтые. 36–44 мм *D. latissimus* Linnaeus, 1758 (Плавунец широкий)

Л и ч и н к и т р и б ы Dytiscini. Голова плоская, с явным шейным сужением. Внутренний край жвал без зубца. Передний край наличника (передний край головы сверху) без отростков. Ноги плавательные. Последний и предпоследний брюшные сегменты с каймой из плавательных волосков по бокам.

Л и ч и н к и рода *Dytiscus*. Предпоследний и последний сегменты брюшка не длинные, придатки на их вершине короче последнего сегмента брюшка и с густыми плавательными волосками по бокам. У личинок из других родов плавунцов вместо волосков на последних брюшных сегментах или на придатках имеются лишь отдельные хорошо заметные щетинки.

Л и ч и н к и *D. latissimus* Linnaeus, 1758. Голова (вид снизу) по бокам закруглена, не сужается к концу прямой линией и не резко. Верхняя губа имеет углубление посередине в виде треугольника (рис. 41–44).

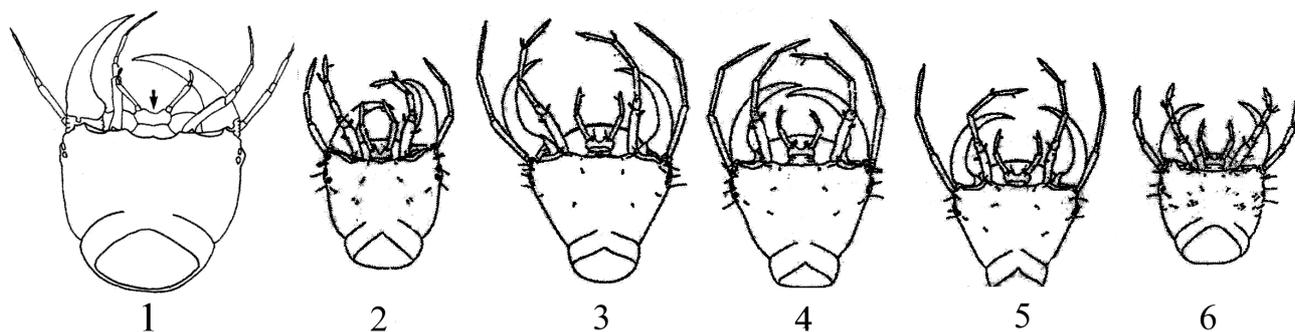


Рис. 41. Голова личинок жуков рода *Dytiscus* (вид с брюшной стороны): 1, 2 – *D. latissimus*, 3 – *D. circumcinctus*, 4 – *D. dimidiatus*, 5 – *D. marginalis*, 6 – *D. semisulcatus* (1 – III возраста; 2–6 – I возраста) (по: Aquatic ..., 1996; Определитель..., 2001, с изменениями)

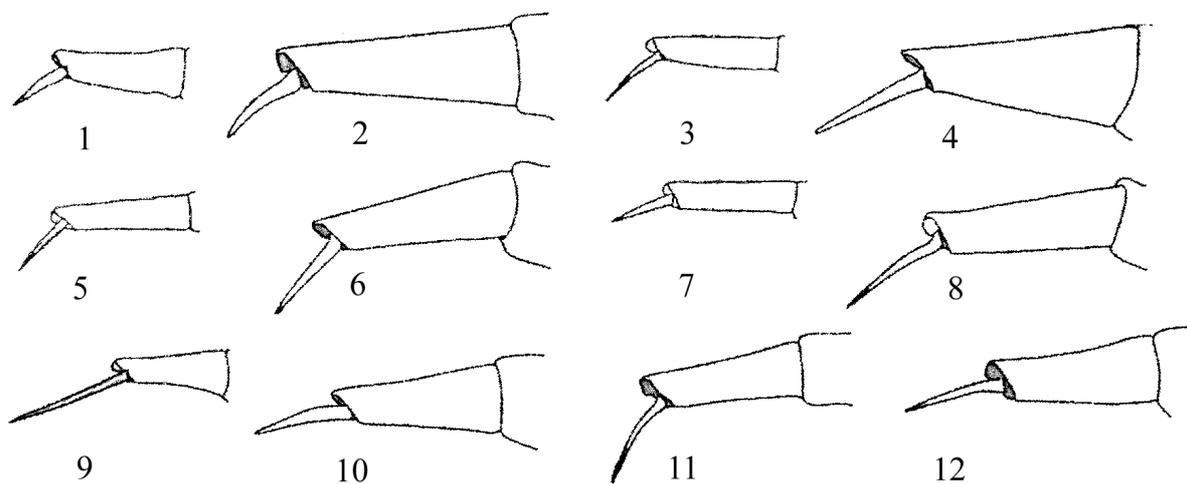


Рис. 42. Вершина брюшка личинок жуков рода *Dytiscus* (вид сбоку): 1, 2 – *D. latissimus*, 3, 4 – *D. dimidiatus*, 5, 6 – *D. circumcinctus*, 7, 8 – *D. marginalis*, 9, 10 – *D. semisulcatus*, 11 – *D. circumflexus*, 12 – *D. lapponicus*, (1, 3, 5, 7, 9 – I возраста; 2, 4, 6, 8, 10–12 – III возраста) (по: Определитель..., 2001, с изменениями)

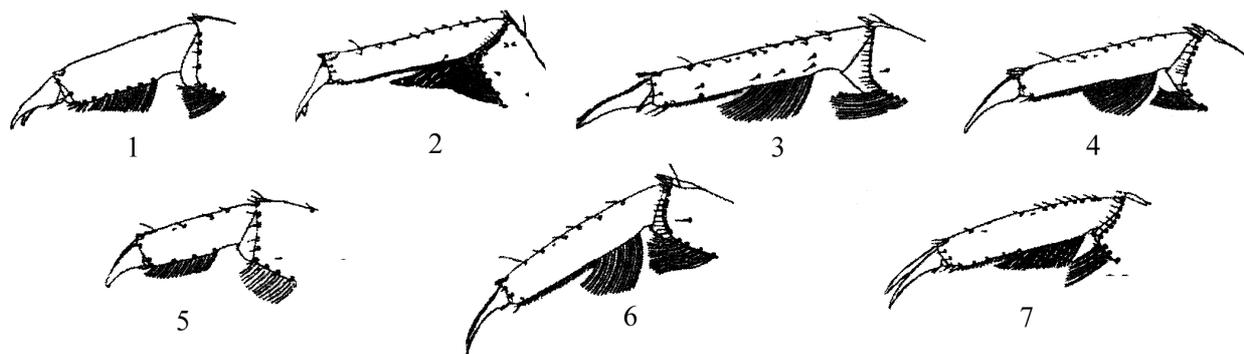


Рис. 43. Передняя лапка личинок (III возраста) жуков рода *Dytiscus* (вид сбоку): 1, *D. latissimus*, 2 – *D. circumcinctus*, 3 – *D. dimidiatus*, 4 – *D. marginalis*, 5 – *D. semisulcatus*, 6 – *D. circumflexus*, 7 – *D. lapponicus*, (личинки; по: Определитель..., 2001, с изменениями)

Точное определение видовой принадлежности плавунцов по личинкам I и II возрастов (стадий развития) возможно лишь для опытных энтомологов. Несмотря на то, что можно более надежно определить видовую принадлежность, вырастив в аквариуме личинку до стадии *имаго*, автор не советовал бы этого делать, поскольку нужен опыт содержания и кормления личинок.

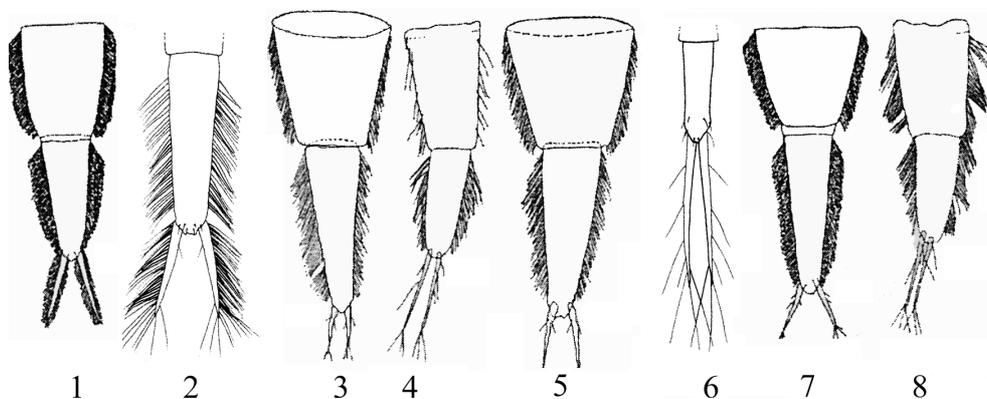


Рис. 44. Последний сегмент брюшка личинок жуков семейства Dytiscidae (вид со спинной стороны): 1 – *Dytiscus marginalis*, 2 – *Dytiscus* sp., 3 – *Graphoderes cinereus*, 4 – *Hydaticus seminiger*, 5 – *Graphoderes zonatus*, 6 – *Rhantus* sp., 7 – *Acilius sulcatus*, 8 – *Hydaticus aruspex* (1, 3–5, 7, 8 – III возраста; 2, 6 – I возраста) (по: Aquatic ..., 1996; Определитель..., 2001, с изменениями)

Ключ для определения

видов жуков рода *Dytiscus* по личинкам III возраста
(по: Определитель..., 2001, с изменениями)

- 1(4). Шея широкая, составляет 0.7 ширины головы; плавательные щетинки передних лапок расположены на их конце.
- 2(3). Передний край наличника на голове вогнутый; ширина головы 6.6 мм; придатки на вершине брюшка в 2 раза короче его последнего сегмента *D. latissimus* Linnaeus, 1758
- 3(2). Передний край наличника на голове выпуклый; ширина головы 5.6 мм; придатки на вершине брюшка составляют 0.7 длины его последнего сегмента *D. semisulcatus* O.F.Müller, 1776
- 4(1). Шея узкая и составляет самое большое 0.6 ширины головы; плавательные щетинки передних лапок расположены ближе к их началу.
- 5(6). Личинки крупнее: ширина головы 8.4–9.0 мм
..... *D. dimidiatus* Bergsträsser, 1778
- 6(5). Личинки мельче; ширина головы 7.8 мм и меньше.
- 7(8). Плавательные щетинки занимают почти всю *вентральную* поверхность средних лапок *D. lapponicus* Gyllenhal, 1808
- 8(7). Плавательные щетинки расположены у начала передних лапок.
- 9(10). Передние *лапки* с 2–6 *вентральными* шипами по внутреннему краю
..... *D. circumcinctus* Ahrens, 1811
- 10(9). Передние *лапки* без *вентральных* шипов или только с одним *вентральным* шипом по внутреннему краю.
- 11(12). Длина последнего сегмента брюшка более 6.6 мм; передний край наличника на голове явственно короче, выпуклый, закругленный
..... *D. circumflexus* Fischer, 1801
- 12(11). Длина последнего сегмента брюшка менее 6.5 мм; передний край наличника на голове длиннее, невыпуклый, слабо закругленный
..... *D. marginalis* Linnaeus, 1758

ВОДОЛЮБ БОЛЬШОЙ ТЕМНЫЙ

Водолюб большой темный = смоляно-черный – *Hydrophilus* = *Hydrous piceus* Linnaeus, 1758 (Great silver water beetle = Water scavenger beetle – *англ.*) относятся к *трибе* Hydrophilini = Hydroini, подсемейству Hydrophilinae, семейству Водолюбы (Hydrophilidae = Hydroinidae), надсемейству Водолюбы (Hydrophilidea = Hydroinidea), отряду Жесткокрылые или Жуки (Coleoptera), классу Насекомые (Insecta), типу Членистоногие (Arthropoda).

Семейство Hydrophilidae включает более 2000 видов, на территории бывшего СССР – более 200, в Европейской части – около 200 видов. Наряду с *H. piceus* на территории РФ зарегистрированы еще три вида: *H. dauricus* Mannerheim, 1852, *H. acuminatus* Motschulsky, 1853 (представлены в фауне Дальнего Востока) и *H. aterrimus* Eschscholtz, 1822. Последний вид отмечен в Европе, включая территорию РТ.

Личинки и взрослые живут в воде, последние способны перелетать с одного водоема в другой.

Внешний вид. *И м а г о.* Самые крупные водные жуки, длиной тела до 48 мм. Тело водолюба черного цвета с оливковым оттенком по бокам, усики рыжие. Брюшко снизу по всей длине с крышевидным килем (рис. 45).

Водолюб большой несколько напоминает плавунцов, задние ноги у него также расширены и снабжены плавательными щетинками. Однако водолюб имеет другое строение усиков – они короткие (7–9 сегментов) и булавовидные. Челюстные щупики длинные, так что их можно ошибочно принять за усики. *Переднегрудь* шире, чем ее длина. *Надкрылья* обычно гладкие, с явными продольными бороздками и точечками. Брюшко с пятью видимыми *стернитами*.

Л и ч и н к а. Толстое тело, удлинненное, расширенное посредине, веретеновидной формы, черноватой окраски. Личинки водолюбов сильно отличаются от личинок плавунцов. Например, у водолюбов *лапки* заканчиваются одним *коготком*. Ноги пятичлениковые, приспособлены к ползанию и карабканью. Однако у водолюба большого они снабжены длинными волосками для плавания. Голова примерно такой же длины, как и ее ширина. Она незначительно приподнята кверху (рис. 46). В отличие от плавунцов, мощные верхние челюсти (*жвалы*) не имеют канала. Нижняя губа в виде сложно устроенной пластинки. Нижние челюсти удлинены и

участвуют в захвате и перетирании пищи. Брюшко с очень слабо развитым X сегментом.

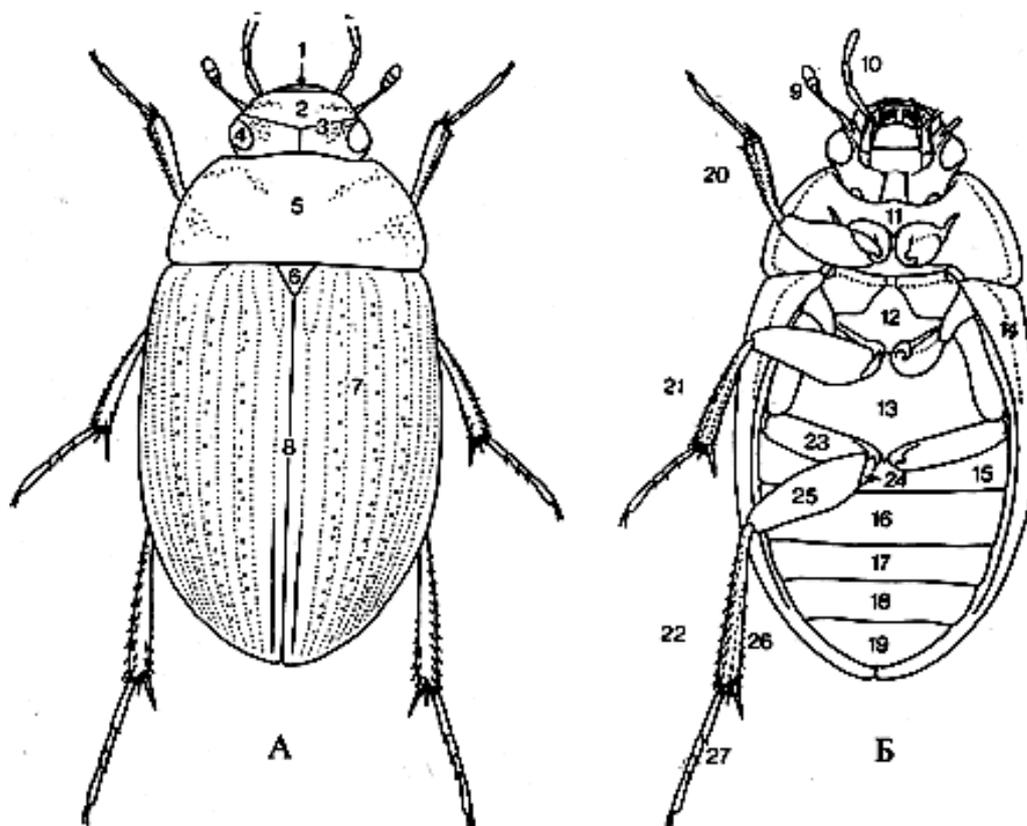


Рис. 45. Внешний вид взрослых водолюбов семейства Hydrophilidae (А вид сверху, Б – вид снизу):

1 – верхняя губа, 2 – щиток (наличник), 3 – наличниково-лобный шов, 4 – глаз, 5 – *переднегрудь*, 6 – щиток, 7 – *надкрылье*, 8 – линия между *надкрыльями*, 9 – *антенна*, 10 – *максиллярная пальпа*, 11 – *переднегрудь*, 12 – *среднегрудь*, 13 – *заднегрудь*, 14 – *переднебоковой угол надкрылья*, 15–19 – сегменты *брюшка*, 20–22 – *передняя, средняя и задняя ноги*, 23 – *тазик*, 24 – *вертлуг*, 25 – *бедро*, 26 – *голень*, 27 – *голень*, 27 – *лапка* (по: Aquatic ..., 1996)

К у к о л к а. Покров тела беловатой окраски. Голова с 2 щетинками под каждым глазом. Такие же щетинки имеются на спинной стороне *переднегруды*. Брюшко с 9 сегментами, с 4–6 щетинками на спинной стороне I–VII сегментов, двумя щетинками на VIII сегменте. Имеются также боковые щетинки. IX сегмент несет пару придатков (рис. 46).

Внутреннее строение. В связи с обитанием в водной среде, средняя и задняя пары ног жуков плавательные. Также несколько изменено строение некоторых внутренних органов. Вследствие питания преимущественно

растительной пищей пищеварительный канал у водолюбов намного длиннее, чем у плавунцов. На нижнечелюстных щупиках водолюба имеются хорошо развитые органы чувств, различающие сладкий, горький и соленый вкус. На вершину *нижнегубных* щупиков выходят нервные окончания, воспринимающие кислый вкус.

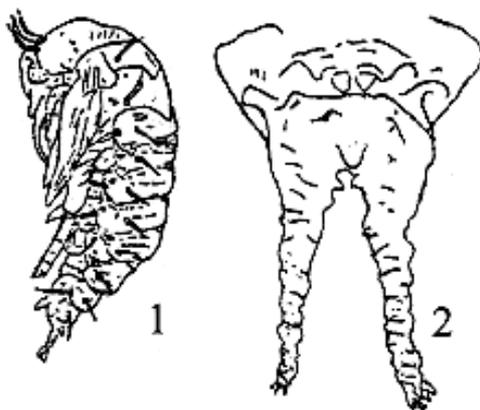


Рис. 46. Куколка водолюба *Hydrophilus* sp.: 1 – общий вид сбоку, 2 – вершина брюшка с нижней стороны (по: Определитель ..., 2001)

Шестой членик усика соприкасается с поверхностью воды (рис. 47). Воздух поступает в желобки VII и VIII сегментов, покрытых волосками. Жук затем как бы вытирает усики о свое тело. Воздух накапливается под *надкрыльями*. Капельки воздуха в воде смотрятся как ртуть или серебро. Поэтому жук получил название на английском языке «серебряный». Воздух поступает в организм через дыхательные отверстия – *стигмы*, расположенные в грудном сегменте.

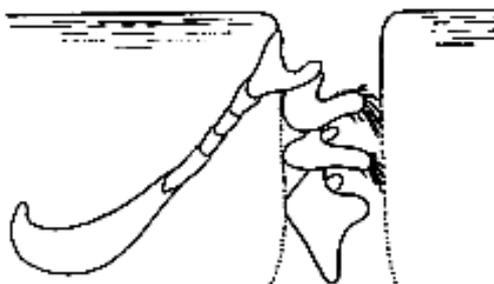


Рис. 47. Усик водолюба *H. piceus* у поверхности воды (по: Klausnetzer, 1984)

Если плавунцы нисколько не заботятся о своем потомстве, то для водолюбов характерна материнская забота, а именно, строительство *кокона* для яиц. Материалом служит жидкость, выделяемая из трубковидных брюшных бородавок. Жидкость затвердевает в беловатую нить. Закончив

плетение *кокона*, самка обливает его снаружи жидкостью, которая, затвердев, делает стенку водонепроницаемой. *Кокон*ы строятся на поверхности плавающего листа растений. Изготовление *кокона* требует от 3 до 5 часов. Затем самка втыкает задний конец тела в *кокон* и откладывает там правильными рядами около 50 яиц, оставляя пустой лишь верхнюю часть *кокона*. Затем она пристраивает на верху *кокона* придаток в виде рога с острым концом (рис. 48).

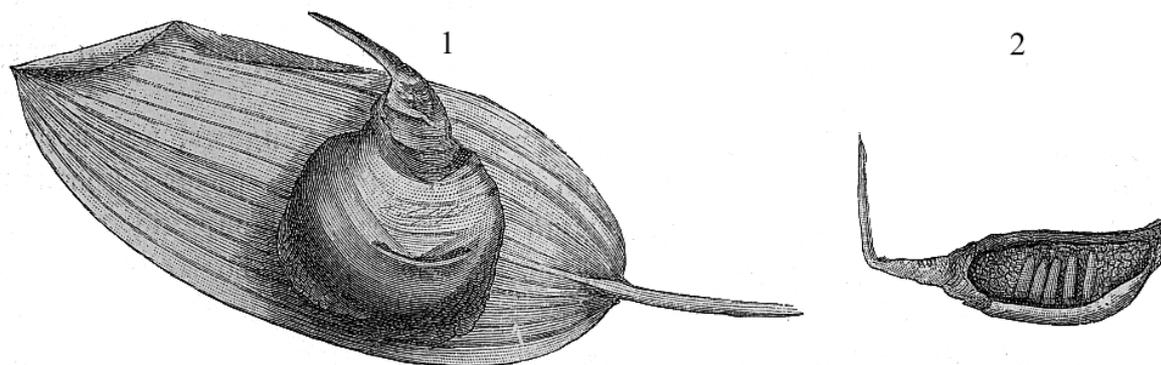


Рис. 48. Яйцевой *кокон* *N. piceus*: 1 – прикрепленный к листу растения (вид снизу), 2 – открытый (вид сбоку) (по: Ламперт, 1900)

Этот рог с более тонкой стенкой постоянно торчит из воды, снабжая яйца воздухом. Если его оторвать, то *кокон* тонет. Самка в первое время таскает за собой лист с *коконом*, а затем пускает ее по волнам. На этом заканчивается забота матери о потомстве.

Яйца развиваются примерно от 7 до 17 суток. Личинки оставляют *кокон* лишь после первой линьки, съев до этого как внутреннюю оболочку *кокона*, так и бывшие свои шкурки. Всего насчитывается три личиночные стадии развития. Они быстро растут (2–4 недели), чем напоминают плавунцов. Неуклюжие личинки водолюба плавают плохо, для того, чтобы подниматься к поверхности воды или погрузиться, они ползут по веточкам водных растений.

Личинки – преимущественно хищники. Однако не брезгают и падалью. Предпочитают малоподвижных *брюхоногих моллюсков*, особенно *катушек*. Они также могут напасть на других беспозвоночных, а также более мелких жуков и личинок своего вида. Их пищей могут стать и ослабленные рыбы.

Личинки водолюбов питаются несколько иначе, чем это делают плавунцы. Водолюбы разрывают добычу сильными верхними челюстями, снабженными зубцами или бугорками. Все это происходит на воздухе.

Для этого личинка, схватив моллюска, поднимается к поверхности воды, выставляет голову и начинает разрывать жертву, обильно поливая пищеварительным соком, который в отличие от плавунцов, не поступает по каналу в жвалах, а просто изливается изо рта. Жуку приходится держать добычу выше воды, чтобы не смыть пищеварительный сок. Размягченная и измельченная пища затем поступает в рот (Монаков, 1998). Таким образом, мы еще раз наблюдаем так называемое «наружное пищеварение».

Пойманная личинка притворяется мертвой, свешиваясь с пальца, как пустой чехлик. Затем начинает брызгать черной с неприятным запахом жидкостью.

Подобно плавунцам, личинки водолюбов перед окукливанием выходят на сушу и зарываются в сырую землю недалеко от берега. Личинка тщательно сглаживает внутреннюю стенку ямки и затем превращается в куколку. Края грудного щитка снабжены тремя пластинками, препятствующими ей прикасаться головой к кокону.

Куколка развивается несколько недель. Однако появившееся *имаго* остается в оболочке куколки еще неделю до тех пор, пока тело полностью не отвердеет и не появится окраска, характерная для взрослых жуков. Все это занимает примерно 10–12 суток. Затем они возвращаются в родной водоем или перелетают в другой. Обычно это происходит в середине или во второй половине лета.

Взрослые жуки часто перелетают в другие водоемы. Массовая миграция наблюдается часто весной, перед откладкой яиц. Выбирают для этого обычно лунные ночи. Жуки могут залетать даже в жилище людей, привлекаемые светом. При этом они издают довольно громкий звук. Используя потоки воздуха, в сильный ветер они способны перелетать на расстояния до 100 км и более. Перезимовывают в водоеме лишь взрослые водолюбы.

Распространение. Лесостепная и степная зоны Европы и Азии (за исключением Крайнего Севера), Южная Сибирь, Дальний Восток, Китай, Индия. Численность везде небольшая.

Места обитания. Населяют слабопроточные водоемы с зарослями растительности. Выдерживают умеренное загрязнение. Личинки и взрослые β -*мезосапробной* зоны загрязнения ($S - 1.5$, по: Wegl, 1983; $S - 1.75$, по: Унифицированные ..., 1997).

Значение в питании других животных. Скорее всего, жуки не имеют пищевое значение для других обитателей водоемов. Сами вредят рыбноводным хозяйствам, поедая молодь рыб.

Основные лимитирующие факторы. Загрязнение, уничтожение водной растительности. Отлов.

Необходимые меры охраны. Статус – III категория – Редкий вид, численность которого снижается (Красная ..., 2006 а). Охраняется во многих странах и субъектах РФ. Требуется проведение специальных исследований по поиску новых мест их обитания и изучению биологии вида.

Изученность и имеющаяся информация. Распространение вида в РФ изучено недостаточно. В Англии выявлено шесть слабо различающихся *генотипами* групп, которые образовались в результате *географической изоляции* (Trevor, 2007).

Определение. Определители личинок: Определитель ..., 1977, 2001; *имаго*: Определитель ..., 1964; Мамаев и др., 1976; Определитель ..., 2001; и др.

Имаго. Жуки семейства Водолюбы (Hydrophilidae) отличаются от представителей других семейств жуков сравнительно небольшими *тазиками* задних ног, их вершины далеко не доходят до II *стернита* брюшка. Усики короче челюстных щупиков, булавовидные, 6-9-члениковые с длинным основным члеником и 3-5-члениковой булавой с мелкими волосками (рис. 49). Средние и задние ноги плавательные, снабжены длинными волосками.

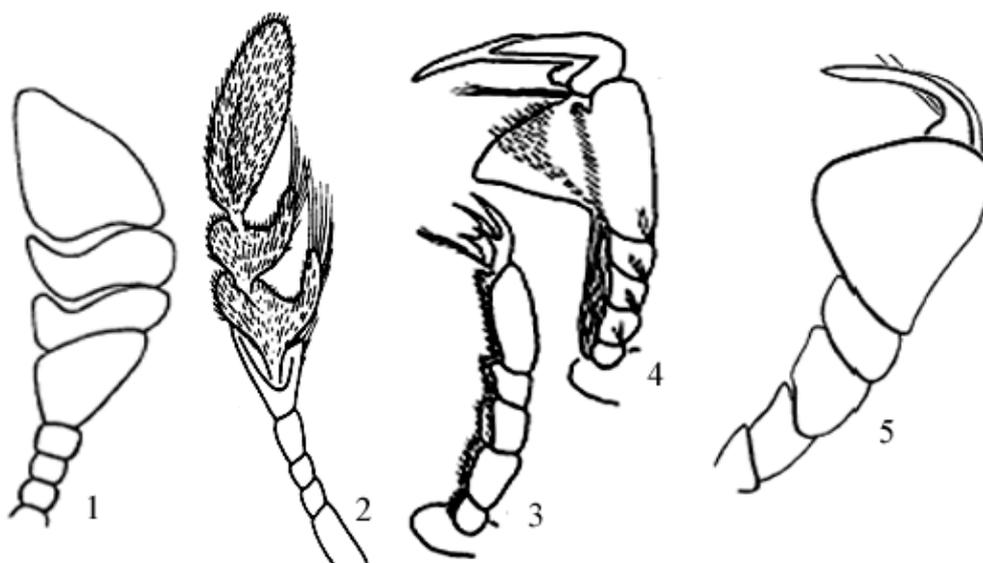


Рис. 49. Строение усиков и передних лапок самцов взрослых жуков:
1, 2 – конечные членики усика *H. piceus* и *Hydrophilus* sp.;
3–5 – передние лапки самки и самца *H. piceus* и самца
H. aterrimus (по: Aquatic ..., 1996; Определитель ..., 2001)

Ключ для определения

видов жуков рода *Hydrophilus* по имаго

(по: Определитель ..., 1964; Мамаев и др., 1976; Aquatic ..., 1997; Определитель ..., 2001, с изменениями)

1(2). Брюшко снизу крышеобразное, с продольным острым килем; вершина *надкрылий* у шва с отчетливым зубцом; окраска черная, с оливковым отливом, с немного осветленными конечностями, рыжими щупиками и усиками последний членик передней ноги самца сильно расширен, красный по внутреннему краю; длина тела 34–48 мм

..... Водолюб большой темный (*H. piceus* Linnaeus, 1758)

2(1). Брюшко снизу без срединного киля, только вершина последнего сегмента с продольной складкой; вершина *надкрылий* у шва без выраженного зубца; последний членик передней ноги самца со слабовыпуклым передним краем и округленным наружным углом; окраска сплошь черная, включая усики; длина 32–40 мм

..... Водолюб большой черный (*H. aterrimus* Eschscholtz, 1822)

Л и ч и н к и. Жвалы с одним зубцом на внутренней поверхности; ноги со щетками плавательных волосков на *бедрах*, иногда даже на *голенях* (рис. 50).

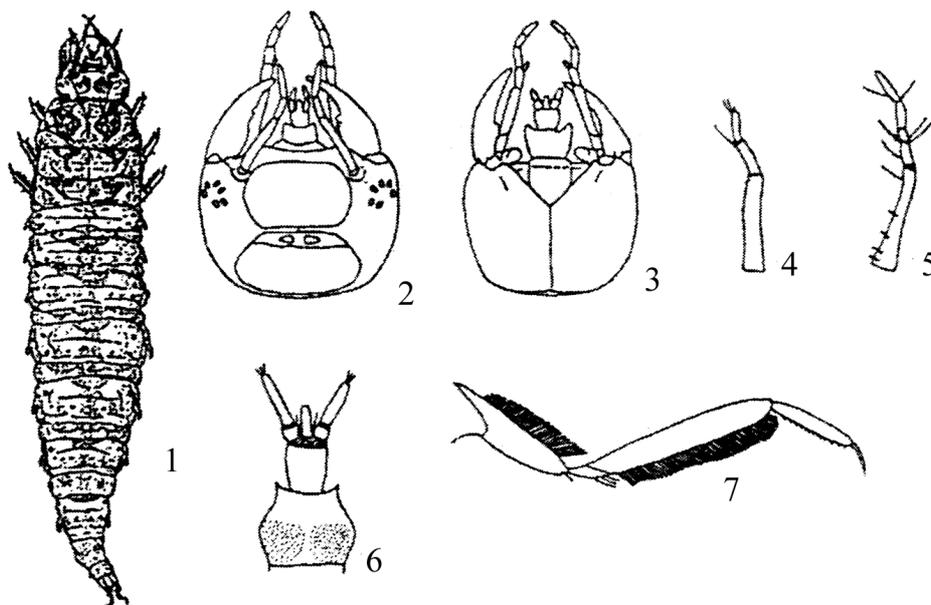


Рис. 50. Внешний вид личинок водолюбов (1–3, 7 – *H. piceus*; 4–6 – *Hydrophilus* sp.): 1 – общий вид со спины, 2 – голова сверху, 3 – голова снизу, 4 – усик, 5 – верхняя челюсть (*максилла*), 6 – нижняя губа (*лябиум*), 7 – нога сбоку (по: Определитель ..., 2001)

Голова личинки сзади закруглена. I-VII сегменты брюшка с бородавчатыми выростами на каждой стороне. Надежная диагностика двух видов личинок водолюбов больших по внешнему строению крайне затруднена. Требуется выращивание до взрослой стадии. Однако автор советовал бы это делать лишь опытным *энтомологам*, умеющим содержать их в неволе.

ВОДОЛЮБ БОЛЬШОЙ ЧЕРНЫЙ

Водолюб большой черный – *Hydrophilus* = *Hydrous aterrimus* Eschscholtz, 1822 (Great silver water beetle = Water scavenger beetle – *англ.*) относятся к *трибе* Hydrophilini=Hydroini, подсемейству Hydrophilinae, семейству Водолюбы (Hydrophilidae = Hydroinidae), надсемейству Водолюбы (Hydrophilidea = Hydroinidea), отряду Жесткокрылые или Жуки (Coleoptera), классу Насекомые (Insecta), типу Членистоногие (Arthropoda).

Как и предыдущий вид – обитатель стоячих водоемов, заросших высшей водной растительностью. По сравнению с водолюбом темным, сведений об этом виде еще меньше

Внешний вид. *И м а г о.* Относительно крупные водные жуки, длина тела 32–40 мм. Все тело интенсивно черное, лишь первый членик усика черно-бурый. Брюшко без киля, выпуклое. Как по внешнему и внутреннему строению, так и по образу жизни и другим особенностям биологии, он не отличается от водолюба темного.

Распространение. Евразия, за исключением Крайнего Севера. Если предыдущий вид чаще встречается в лесостепной и степной зоне, то этот вид обитает и в более высоких широтах. В РФ он не отмечен в Восточной Сибири. Численность везде низка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список охраняемых водных беспозвоночных в Красной книге РТ (2006 а) к настоящему времени включает 16 видов. По сравнению с предыдущим выпуском (1995), в нее добавлено 3 вида: моллюск озерная чашечка и 2 вида поденок. Для сравнения, в таблице показано количество охраняемых видов водных беспозвоночных, включенных в Красные книги ряда субъектов РФ и Республики Беларусь.

Т а б л и ц а. Количество видов основных групп водных беспозвоночных в Красных книгах ряда субъектов РФ и Республики Беларусь

Группа	РТ	Чел.	Ниж.	Мск.	Сар.	Ро.	Лен.	Бел.
<i>Простейшие</i>	0	0	4 (0)	0	0	0	0	0
Планарии	1	0	1 (1)	0	0	0	0	0
<i>Аннелиды</i>	0	0	0	1	1	0	0	1
Ракообразные	3	0	2 (0)	13 (2)	15 (2)	1 (0)	0	10 (0)
Пауки	2	1 (0)	2 (1)	0	0	0	0	0
Моллюски	1	0	0 (0)	0	0	0	0	3 (0)
Насекомые	9	4 (1)	5 (2)	6 (2)	9 (2)	8 (1)	4 (2)	7 (0)
Всего	16	5 (1)	14 (4)	20 (4)	25 (4)	9 (1)	4 (2)	21 (0)

Примечание. РТ – Республика Татарстан, Чел. – Челябинская обл., Ниж. – Нижегородская обл., Мск. – Московская обл., Сар. – Саратовская обл., Лен. – Ленинградская обл., Ро. – Ростовская обл., Бел. – Республика Беларусь; в скобках – количество общих видов, включенных в Красную книгу РТ (2006 а) и в Красные книги других регионов РФ и Белоруссии.

Как в РТ, так и в Нижегородской обл. охраняются молочно-белая планария, паук-серебрянка, ранатра и плавунец широкий. Если в список Нижегородской обл. включены 4 вида инфузорий и 2 вида планктонных ветвистоусых рачков, то в Красной книге РТ нет ни одного вида из этих групп, а 3 охраняемых вида стрекоз не совпадают. Из пауков там охраняются серебрянка и другой вид доломедесов – доломедес плантариус (*D. plantarius*). Список нуждающихся в охране водных беспозвоночных Саратовской обл. включает 25 видов. В РТ и Саратовской обл. охраняются жаброног, щитень весенний, стрекозы красотка-девушка и коромысло большое. В последнем регионе относительно большой список жаброногов, ракушечковых рачков, стрекоз и ручейников. Большой состав жаброногов в лесостепных и степных регионах объясняется возрастанием там их разнообразия. В списке охраняемых видов Челябинской обл. содержится лишь

один общий вид – плавунец широкий (Красная ..., 2005; Лагунов, 2006). Там также охраняется другой вид пауков – *D. plantarius*.

Лишь четыре общих вида в Красных книгах РТ и Московской обл. (щитень весенний, рак узкопалый, ранатра и плавунец широкий). Относительно большой список ракообразных в Московской обл. объясняется включением пяти видов жаброногов и одного вида *бокoplava*. Там охраняется и *D. plantarius*. В Красную книгу Ростовской обл. включен эндемик Понто-Каспийского бассейна – рак *Caspiastacus pachypus* (Rathke, 1837), оба вида поденок-красоток (*C. splendens* и *C. virgo*), стрекозы (Дедка желтоногий – *Gomphus flavipes* Charpentier, 1825, Стрекоза плоская – *Libellula depressa* Linnaeus, 1758, Крокодемис красный – *Crocothemis erythraea* Brulle, 1832, Стрекоза перевязанная – *Sympetrum pedemontanus* Allioni, 1766, Дозорщик – повелитель (император) – *Anax imperator* Leach, 1815, Коромысло синее – *Aeschna cyanea* Müller, 1764. Всего насчитывается один общий вид – красотка-девушка.

В целом в Красных книгах чаще других встречаются плавунец широкий, ранатра, красотка-девушка и щитень весенний. Наименьшее сходство списков охраняемых видов в РТ наблюдается со списками Республики Беларусь, что вполне можно объяснить существенным различием *фауны*. Там значительна доля западноевропейских видов.

Таким образом, количество видов и соотношение между отдельными систематическими группами водных беспозвоночных отражает географическую неоднородность *фауны*, различия в степени антропогенной нагрузки и экологическое состояние водоемов. С другой стороны, по количеству и составу списков можно судить об изученности и наличии высококвалифицированных биологов по отдельным группам. Так, например, в Московской обл. работают известные в РФ специалисты по листоногим ракам (Вехов, Вехова, 1990), предложившие целый ряд видов из этой группы. Состав охраняемых видов в РТ и места их обнаружения в некоторой степени можно объяснить следующими основными причинами:

- а) зональными и азональными свойствами *фауны* Среднего Поволжья;
- б) неоднородностью *фауны* от запада к восточной части территории РТ;
- в) выполнением гидробиологических исследований преимущественно в Западном Предкамье;
- г) формированием в Казани отдельных школ, специализирующихся на тех или иных группах водных беспозвоночных;

д) недостаточностью целенаправленных гидробиологических исследований водоемов, особенно малых рек и озер в отдаленных районах РТ;
ж) трудностью в обнаружении и другими специфическими особенностями биологии ряда видов (жаброногов, щитней, поденок стрекоз и жуков).

Отсутствуют в Красной книге РТ представители *простейших*, *зоопланктона* и *аннелид* (кольчатых червей). Некоторые виды из этих групп, охраняемые в ряде других регионов, представлены в фауне наших водоемов.

Представляется важным в будущем сбор сведений о распространении, особенностях биологии, динамике численности охраняемых видов в конкретных районах РТ. Возможно, следует уточнить, какой же вид больше нуждается в охране, например, доломедес каемчатый или доломедес плантариус, коромысло большое или коромысло зеленое, красотка-девушка или красотка блестящая. Это также относится к двум видам жуков-водолюбов. Нередко приходится слышать от биологов о нецелесообразности включения ряда видов в Красную книгу РТ, или, напротив, сохранения их в списке. Это относится и к водным беспозвоночным. Представляется актуальным широкое обсуждение этих вопросов в рамках отдельной секции, например, в ходе работы конференции по актуальным экологическим проблемам РТ. Относительно водных беспозвоночных, можно обсудить статусы ряда видов. Например, судя по литературным источникам, и данным автора, при сохранении благоприятной ситуации с популяцией водяного скорпиона и, особенно, рака узкопалого, возможно изменение их статуса или даже исключение из списка охраняемых видов в следующей Красной книге РТ. Автор обнаружил в июле 2008 г. по несколько экземпляров личинок водяного скорпиона и рака узкопалого в пруду Маняус (у н.п. Азнакаево) и в других водоемах. Скорпион также обитает в р. Шешме (ниже н.п. Беркет-Ключ). В тот же период в р. Большой Черемшан (около н.п. Казанка) на заросшем манником участке воды площадью около 10 м² насчитывалось более 50 экз. скорпиона. Большое число рака узкопалого попадает в сети рыбаков, работающих на Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах. В этой связи, возможно, следует обсудить вопрос о статусе ряда чужеродных видов, например, рака узкопалого по другой причине. Так, например, ряд видов, включенных ранее в Красную книгу Республики Коми, был выведен через некоторое время из списка охраняемых видов. В соответствии с Приказом Минприроды Республики Коми от 13.03.2007 г. № 104 «Об утверждении порядка ведения Красной книги Республики Коми» "... 4.3. В Красную книгу Республики Коми не заносятся: виды с нерегулярным (случайным) пребыванием в пределах терри-

тории Республики Коми (залетные виды птиц, случайно зашедшие наземные или заплывшие водные животные); **чужеродные виды, акклиматизировавшиеся в пределах территории Республики Коми** спонтанно или вследствие преднамеренных действий человека (случайная интродукция, интродукция с целью обогащения промысловой фауны и т.п.), кроме случаев специальной интродукции в установленном законодательством порядке, направленных на сохранение находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира ...”.

Видимо, следует также рассмотреть возможность включения в следующую Красную книгу видов, включенных в Красные книги соседних с РТ субъектов РФ. Вызывает тревогу состояние популяции водяного клопа афелохейрус эстивалис (*Aphelocheirus aestivalis* Fabricius, 1803) – обитателя перекатов, участков рек с каменистым грунтом и с благоприятным кислородным режимом. Загрязнение, зарегулирование рек, ведущее к заилению дна, нарушению структуры грунтов и другие причины угрожают состоянию вида. Этого клопа можно обнаружить лишь на отдельных участках рек Казанка, Меша, Свияга, Лесной Зай и в ряде других рек Закамья. Наметилась отчетливая тенденция к исчезновению ряда видов двусторчатых моллюсков, особенно беззубок, по причине загрязнения и, главное – из-за конкуренции с распространившимися в Куйбышевском водохранилище двумя видами моллюсков-вселенцев рода *Dreissena* (*дрейссена*). Дрейссены нередко прикрепляются к створкам беззубок и перловиц, т.е. используют их как субстрат. Питаясь *фильтрационным* способом обитающими в воде *водорослями* и другими планктонными организмами, они соперничают за пищевые ресурсы.

Сохранение богатства и красоты окружающей нас природы невозможно обеспечить лишь изданием Красной книги, исследованиями отдельных специалистов, работающих в университетах и институтах. Достигается это лишь совместными усилиями биологов, природоохранных служб, местной администрации, руководителей предприятий, всего населения. Невозможно переоценить понимание всеми жителями нашего края огромное значение сохранения в неизменном виде мест обитания охраняемых, редких и исчезающих видов. Автор понимает, что представляемая вниманию читателей книга – первый подобный опыт обобщения сведений об охраняемых водных беспозвоночных. Книга издается небольшим тиражом и без цветных иллюстраций. Она не избавлена, разумеется, от недостатков, и автор будет признателен за уточнения и советы, направленные на ее улучшение в будущем.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

(использованы источники: Жизнь ..., 1968, 1969; Иванов и др., 1985; Константинов, 1986; Реймерс, 1990 и др.)

Акклиматизация – а) адаптивные изменения организма к новым природным условиям; б) целенаправленный комплекс мероприятий по обогащению исходной флоры и фауны новыми видами.

Амфибии – класс земноводных позвоночных (лягушки, тритоны).

Амфибиотический вид – особи обитают как в водной среде, так и на суше.

Аннелиды – тип в системе животного мира – кольчатые черви (Annelida), включающий классы: Многощетинковые черви (Polychaeta), Малощетинковые черви (Oligochaeta) и Пиявки (Hirudinea).

Антенна (*антенна I, усик, сяжка*) – пара передних сенсорных придатков на голове у ракообразных и насекомых.

Антеннула (*антенна II*) – пара задних (вторых) сенсорных придатков на голове.

Аорта – крупный кровеносный сосуд, отходящий от сердца в передний конец тела (паукообразные), вперед и назад (ракообразные).

Ареал вида – географическая территория распространения того или иного вида.

Базальный членик – первый, наиболее близко расположенный к телу, членик усика (*антенны*).

Базиподит – членик конечности членистоногих, сочлененный с *экзоподитом* и *коксоподитом*.

Бедро – членик конечности у насекомых между *вертлугом* и *голенью*.

Биогены – необходимые растениям минеральные вещества, обеспечивающие процессы биосинтеза (растворимые в воде соединения фосфора, азота, кремния, железа).

Биотоп – см. следующий абзац.

Биоценоз – а) участок природы, населенный особями разных видов, осваивающих в нем определенное место (*биотоп*) и выполняющих определенную функцию; б) биологическая система, состоящая из популяций нескольких видов, населяющих определенный участок *ареала*; в) сообщество, состоящее из продуцентов, консументов и редуцентов.

Бокоплавы – отряд (Разноногие, Isopoda) в подклассе Высшие раки (Malacostraca).

Брюшная нервная цепочка – тянущаяся от *подглоточного ганглия* вдоль тела по брюшной стороне под кишечником цепочка, состоящая из парных нервных ганглиев, располагающихся в каждом сегменте тела.

Валентность экологическая – а) характеристика способности вида существовать в разнообразных условиях среды; б) диапазон колебаний экологического фактора, который может выдерживать вид.

Велигер – вышедшая из яйца видоизмененная планктонная личинка моллюсков – парусник.

Вентральная сторона – брюшная сторона тела.

Вертлуг – членик конечности между *тазиком* и *голенью*.

Висцеральный ганглий – нервный узел во внутренностном мешке на конце тела.

Водоросли – мелкие растения, обитающие в толще воды или на дне водоема.

Вторичная полость тела – пространство, ограниченное внутренней поверхностью стенки тела, в котором расположены внутренние органы; заполнена специальной жидкостью, участвующей в обмене веществ, обеспечении деятельности пищеварительной, кровеносной, выделительной и других систем органов; служит опорой для кожномускульного мешка (членистоногие, иглокожие и хордовые).

Ганглий мозговой – утолщение или узел нервных клеток в голове (ракообразные и насекомые).

Ганглий педальный – нервный узел, иннервирующий конечности.

Ганглий подглоточный – утолщение или узел нервных клеток в области глотки у ракообразных и насекомых, отвечающий за работу ротовых придатков.

Гемолимфа – жидкость, циркулирующая в сосудах и межклеточных полостях многих беспозвоночных животных, частично соответствующая по составу и функциям крови.

Гемоцианин – дыхательный пигмент ракообразных, содержащийся в гемолимфе.

Генотип – совокупность всех наследственных задатков особи.

Глаз фасеточный – сложный глаз, характерный для ракообразных и насекомых; содержит множество мелких глаз или *омматидиев*.

Голарктика – зоогеографическая область или региональная единица распространения животных в северном полушарии Земли, примерно выше Северного тропика; объединяет *Палеарктику* и *Неарктику* (Северная Америка и Гренландия).

Голарктическое распространение – см. *Голарктика*.

Голень – членик конечности между бедром и лапкой.

Головной ганглий – утолщение или узел нервных клеток в области головы, иннервирующий органы чувств (щупальца, глаза и *статоцисты*) (насекомые) или головогруды (ракообразные).

Гуанин – см. *мальпигиевы сосуды*.

Губные щупики – 1–4-членистые щупики на *нижней губе* насекомых.

Двукрылые – отряд насекомых, характеризующихся наличием одной пары крыльев (около 100 000 видов, включая хорошо известные всем виды, как комнатная муха, комары, москиты, мокрецы, слепни и др.).

Детрит – разложившиеся остатки растений и животных (мертвое органическое вещество), определенная часть потребляется деструкторами или редуцентами (микроорганизмы, грибы и многие животные).

Дианауза – период глубокого физиологического покоя, сопровождаемый задержкой роста и развития, приостановкой питания (зимняя спячка животных, холодное оцепенение земноводных и пресмыкающихся, приостановление развития и сильное замедление физиологических процессов вплоть до остановки обмена веществ у насекомых при наступлении неблагоприятных сезонных изменений окружающей их природной среды).

Диморфизм половой – различие тех или иных признаков между представителями противоположных полов животных.

Дистальный конец – отдаленная от тела часть придатков, в т.ч. конечностей.

Дорзальная сторона тела – спинная сторона.

Дыхальца – небольшие щели или *стигмы* на поверхности тела, ведущие в легочные мешки (в основном у наземных членистоногих).

Жабры – органы дыхания, через стенки которых в организм поступает кислород и выделяется углекислый газ.

Жабры кожные – пластинчатые или ветвистые тонкостенные выросты, отходящие от *протоподитов* грудных ног (низшие раки и *бокoplавы*) или брюшных ног (равноногие и другие высшие раки); иногда переходят на боковые стенку тела (десятиногие раки).

Жабры трахейные – сложная система трахей, берущих начало от *дыхалец* или *стигм*, и затем достигающих, разветвляясь, внутренних тканей и органов (наземные насекомые); у личинок водных насекомых замкнутая система, начинающаяся от пластинчатых или кустистых трахейных жабр, расположенных по бокам брюшных сегментов (поденки); у некоторых

личинок разнокрылых стрекоз жабры представляют складочки в задней кишке.

Железа коксальная – орган выделения, состоящий из протоков с мешковидными слепо заканчивающимися выпячиваниями вдоль, открывающихся наружу у основания первых члеников – коксов пятой пары ходильных ног (паукообразные).

Железа максиллярная – видоизмененный выделительный железистый орган, состоящий из концевой мешочка и отходящего от него извитого канала с железистыми стенками, открывающегося у основания второй пары нижних челюстей (ракообразные, кроме высших раков, у которых они открываются у основания *антенн*).

Желудочек сердца – камера сердца, которая при сокращении выталкивает кровь в *аорту*.

Заднегрудь – третий или задний сегмент груди у насекомых.

Зона аридная – *собирательное название географических зон с малым увлажнением.*

Зона полуаридная – засушливая зона, где периодически повторяются засухи (степь и лесостепи).

Зона сапробности – степень насыщенности воды разлагающимися органическими веществами (выделяют *олиго-, мезо- и полисапробную* зоны).

Зообентос – совокупность животных – обитателей дна водоема.

Зоопланктон – совокупность животных (рачки Cladocera, Copepoda), (коловратки Rotifera и др.), обитающих в толще воды и не способных существенно противостоять течению воды.

Изоляция географическая – разобщение групп особей (популяций и др.) по причине ландшафтных или географических препятствий.

Имаго – взрослая стадия насекомых.

Индикатор сапробности – группа особей одного вида или сообщество, по наличию, состоянию и поведению которых судят о степени насыщенности воды разлагающимися органическими веществами.

Интродукция – 1) преднамеренный или случайный перенос особей какого-либо вида за пределы *ареала*; 2) успешное внедрение какого-то чуждого вида в местные природные комплексы.

Каннибализм – поедание особей своего же вида, иногда своего потомства.

Карапакс (трункус) – головной щит, образованный из плоских выростов спинного и бокового краев заднего сегмента головы, часто закрывает

спину и бока груди (ракообразные) и даже брюшной отдел (Ракушечковые рачки – Ostracoda).

Каротиноиды – около 600 видов природных органических пигментов, образуемых фотосинтезирующими бактериями, грибами, водорослями и высшими растениями; преимущественно желтого, оранжевого или красного цвета.

Катушки – семейство (Planorbidae) в классе брюхоногих моллюсков (Gastropoda), типа Моллюски (Mollusca), характеризующиеся плоскостпиральной или колпачковидной раковинной.

Кишечнополостные (Книдарии) – тип беспозвоночных, представленный в пресных водах умеренных широт родом *Hydra* (Гидры).

Клетка ретинальная – клетка, содержащая зрительный пигмент – ретиналь.

Клоака половая – задний отдел кишечника, в который впадают также мочевые и половые протоки (птицы, земноводные и др.).

Клоп-гладыш – водный клоп (*Notonecta glauca* L., 1758) из семейства Гладыши (Notonectidae) отряда полужесткокрылых (Hemiptera); обычный обитатель различных водоемов Евразии с густой растительностью; отличается плаванием брюшной стороной кверху; называют клопа «водяной осой» из-за способности проколоть кожу человека и вызвать значительную боль своей едкой слюной.

Коготок – пара или один членик на конце лапки.

Кокон – защитное образование у пауков и насекомых для выведения потомства из яиц.

Коксоподит – членик *протоподита* у членистоногих.

Комары-звонцы (личинки – «мотыли») – семейство в отряде *двукрылых* (Diptera), обладающих лишь одной (передней) парой крыльев; взрослые комары без сформированных органов пищеварения живут лишь несколько суток; личинки – важный компонент в питании рыб.

Комиссура нервной системы – поперечные нервные волокна между двумя продольными нервными столами.

Копуляция (спаривание) – в зоологии соединение двух особей в половом акте служащая воспроизводству.

Кровеносная система незамкнутая – частично *гемолимфа* (кровь) движется внутри кровеносных сосудов, частично в участках тела, не ограниченных специальными стенками (синусы); характерна для членистоногих.

Кубышка желтая – многолетнее травянистое растение из семейства кувшинковых с плавающими сердцевидно-овальными листьями.

Куколка – состояние покоя после последней линьки личинок наиболее высокоорганизованных отрядов насекомых; в этот период происходят важные изменения организации тела, приводящие к формированию тела взрослого организма (*имаго*); различают свободные *куколки*, способные двигаться (комары); покрытые *куколки*,двигающиеся лишь изгибанием тела (*бабочки*); неподвижные *куколки* (*мухи*).

Кутикула хитиновая – наружный плотный слой из специфического органического вещества – *хитина*, предохраняющий внутренние органы от механических повреждений и ядовитых веществ.

Лабium (иногда *лябиум*) – *нижняя губа* в ротовом аппарате насекомых.

Лапка – очень маленькие членики (до пяти) между *голенью* и *коготками*.

Латеральная сторона – боковая сторона тела.

Максиллы – нежные листообразные придатки (видоизмененные III и IV пары грудных конечностей) образуют нижнюю челюсть; расположены позади *мандибул* (*жвал*).

Максиллярные щупики – членики первой пары нижних челюстей, *максиллы* вторые (вторая пара нижних челюстей) сливаясь, образуют *нижнюю губу* (*лабиум*) некоторых насекомых.

Мальпигиевы сосуды – особые органы выделения в виде замкнутых трубочек, один конец которых открывается на границе между средней и задней кишкой; главный продукт выделения – зерна *гуанина* – сухие кристаллы солей и других продуктов обмена (*паукообразные* и *насекомые*).

Мандибулы (*жвалы*, *верхние челюсти*) – вторая пара головных конечностей, участвующие в пережевывании пищи у членистоногих – *ракообразных*, *многоножек* и *насекомых*; осуществляют размельчение пищи (*грызущий ротовой аппарат*) или прокалывание добычи и всасывание жидкой пищи (*колюще-сосущий аппарат*).

Мантйная полость – пространство между *мантией* (кожной складкой) и телом моллюска; в ней располагаются *жабры*, некоторые органы чувств, отверстия задней кишки, почек и полового аппарата у моллюсков.

Мантия – см. *мантйная полость*.

Медведки – семейство насекомых в отряде *Прямокрылые* (*Orthoptera*); наносят вред, делая ходы в почве и повреждая корневую систему растений.

Мезодерма – зародышевый листок, располагающийся в наружном покрове между *эктодермой* и *эндодермой*; третий зародышевый листок, дающий начало хорде и другим структурам организма.

Мезотрофный водоем - водоем с умеренным содержанием питательных веществ (*биогенов*), необходимых для существования живых организмов.

Мембрана базальная – тонкая бесструктурная пластинка, залегающая между *эктодермой* и *эндодермой кишечнополостных* животных.

Метамерное строение – тело, состоящее из члеников (сегментов), похожих по внешнему и внутреннему строению (*аннелиды* или *кольчецы*).

Метаморфоз неполный – тип превращения личинок примитивных групп насекомых (стрекозы, поденки, веснянки, прямокрылые, клопы и др.), при котором личинки во многом похожи на взрослые организмы (*имаго*) – наличием зачаточных крыльев и других органов; стадия *куколки* отсутствует.

Метаморфоз полный – тип превращения личинок высокоорганизованных насекомых со стадией *куколки* (жуки, *ручейники*, *двукрылые* и др.); личинки сильно отличаются от взрослых (*имаго*) отсутствием наружных зачатков крыльев.

Микроспоридиоз – паразитарное заболевание рыб и других водных организмов; возбудители – *простейшие* организмы.

Надкрылья – первая пара крыльев – мощные складки стенки тела взрослых жуков, защищающие спинную сторону тела и вторую пару нежных крыльев; у клопов (*Полужесткокрылые*) твердеет лишь передняя половина *надкрылий*.

Наездники – насекомые отряда *Перепончатокрылых* – *Hymenoptera*, у которых яйца и личинки паразитируют в других насекомых; характерно многократное дробление яйца (из одного яйца образуется до 100 и более зародышей); ряд видов человек использует для борьбы с вредителями растений.

Науплиальная стадия – см. *науплиус*.

Науплиус – планктонная личинка раков с телом, состоящим из головной и задней лопастей.

Нижняя губа – см. *лабиум*.

Нимфа – подвижная личинка, похожая во многом на взрослый организм; характерна для примитивных групп насекомых (*поденок* и *веснянок*).

Ногочелюсти – грудные конечности, служащие для поддержания и размельчения пищи; похожи на нижние челюсти; характерны для ракообразных.

Омматидии – мелкие, тесно сближенные глазки в сложных (*фасеточных*) глазах (ракообразные и насекомые).

Ослик водяной – вид высших ракообразных (*Asellus aquaticus*) отряда Равноногих (Isopoda); обитатель водоемов с богатой растительностью, служащей для них пищей.

Основной (окончательный, дефинитивный) хозяин паразита – организм, в теле которого паразит становится взрослым и размножается.

Основной членик – см. *базальный членик*.

Осока – род растений из семейства осоковых, включающий по разным классификациям от 1100 до 2000 видов; многолетние травы, растущие кустами или дерновинами по болотам и сырым лугам в холодных и умеренных странах обоих полушарий.

Отдел генитальный – отдел тела, где располагаются половые органы.

Отдел кардиальный желудка – передняя часть желудка.

Палеарктика – регион, охватывающий Европу, Азию к северу от Гималаев и Аравийского полуострова, а также Северную Африку до южного края пустыни Сахара.

Палеоарктическое распространение – см. *Палеарктика*.

Педальный ганглий – нервный узел, иннервирующий ноги.

Педальный нервный ствол – нервное волокно, направленное к конечностям.

Педипальпы – вторая пара головогрудных конечностей паукообразных, выполняющая чувствительную и режущую хватательную функции.

Переднегрудь – передний сегмент груди насекомых.

Перепончатокрылые – отряд насекомых (Hymenoptera), объединяющий наездников, пилильщиков, рогахвостов, ос, муравьев, орехотворок, шмелей и пчел.

Перикардий – окологердечная сумка – полость, в которой располагается сердце.

Пластинка супраанальная – отросток *тельсона* между *фурками* у весеннего щитня.

Полиморфный вид – вид, состоящий из двух или нескольких морфологических групп особей в пределах единой популяции, резко отличных внешне, но способных свободно скрещиваться друг с другом.

Постличиночная стадия – послеличиночная стадия развития.

Преобразование неполное – см. *метаморфоз неполный*.

Преобразование полное – см. *метаморфоз полный*.

Предсердие – полость сердца, в которую поступает венозная кровь из организма по сосудам и далее в *желудочек*.

Промежуточный (дополнительный) хозяин паразита – хозяин, в котором паразит размножается бесполом способом; у некоторых паразитов бывает два или более промежуточных хозяина, которые обозначаются как первый, второй (и т. д.) промежуточный хозяин.

Простейшие – наиболее примитивный тип системы животного мира (Protozoa); одноклеточные животные со всеми присущими организму функциями.

Протонефридии – примитивные специальные органы выделения, состоящие из разветвленных канальцев, оканчивающиеся внутри тела звездчатой клеткой с пучком ресничек; сообщаются с внешней средой через специальные отверстия.

Протоподит – первые два членика конечности членистоногих (*предтазик* и *тазик*).

Прудовики – брюхоногие легочные моллюски (улитки *Лутнаеа*) – обитатели воды.

Полное развитие – развитие до *имаго* насекомых, минуя стадии личинки и куколки.

Развитие прямое – развитие личинки насекомых до *имаго* без стадии куколки.

Размножение партеногенетическое – развитие взрослого организма из неоплодотворенного яйца; наблюдается летом у ракообразных и насекомых.

Рачки ветвистоусые (водяные блохи) – мелкие планктонные организмы, тело которых заключено в двустворчатую створку (дафнии, босмины и др.).

Рачки ракушечковые (раковинные листоногие раки *Conchostraca*) – мелкие рачки, тело которых заключено в двустворчатую раковину; обычны в придонных слоях мелких пресноводных, часто пересыхающих водоемов.

Реофильные виды – водные организмы, приспособившиеся к обитанию в текущих водах.

Рецепторы – органы чувств.

Ржаво-пятнистая болезнь рака – грибковое заболевание, в ходе которого на панцире рака образуются очаги поражения в виде черных или коричневых пятен различной формы и размера; разрушенные участки хитина хорошо видны на фоне ярко-красного панциря у сваренных раков.

Рострум – сильно выдающийся вперед передний конец головогруды (*карапакса*) у ряда высших раков.

Ротовой аппарат грызущего типа – специфический ротовой аппарат у ряда групп насекомых (поденки, веснянки, стрекозы и др.).

Ротовой аппарат колюще-сосущего типа – специфический ротовой аппарат в виде хоботка; позволяет проколоть пищевой субстрат и сосать жидкий материал из него (клопы, комары, тли и др.).

Ручейники – отряд насекомых (Trichoptera), *имаго* которых имеют две пары крыльев, покрытых мелкими волосками; *превращение полное*; личинки похожи на гусениц бабочек и живут в воде; большинство личинок строят трубчатые домики из кусочков растений, песка и т.п.

Ряски – цветковые однодольные растения рода *Letna* семейства ароидных (Araceae); крохотные многолетние растения, плавающие в большом количестве на поверхности стоячих вод; в нашей зоне выделяют 4 вида.

Сенсиллы – кожные чувствительные окончания, способные воспринимать различные раздражения; разбросаны по телу поодиночке или образуют крупные скопления.

Сенсор – см. *сенсиллы*.

Синус кровеносного сосуда – замкнутое или незамкнутое расширение кровеносного сосуда.

Система кровеносная незамкнутая – часть участков сосуда не замкнута и сообщается через отверстие с полостью тела.

Склериты – уплотненные толстые щитки на сегментах тела насекомых, служащие для защиты от повреждений и прикрепления мышц.

Сообщество – см. *биоценоз*.

Сообщество фитофильное – см. *биоценоз фитофильный*.

Сперматофоры – особые пакеты (с живчиками), которые *а)* втыкаются одной особью в кожу другой (некоторые пиявки); затем живчики, проникнув вовнутрь тела, двигаются к женским половым органам; *б)* пакетик оставляется на почве и самка, обнаружив, захватывает его наружными половыми органами (лжескорпионы); *в)* вносятся самцом в половое отверстие самки (многие паукообразные).

Среднегрудь – второй сегмент груди.

Статоцисты – особые органы равновесия в виде пузырьков, выстланных внутри клетками, снабженными тонкими волосками; в полости находятся несколько маленьких кусочков углекислой извести (медузы) или песчинок (высшие раки).

Стернит – вентральная (брюшная) пластинка на сегментах тела членистоногих.

Стигмы – см. *дыхальца*.

Субимаго – крылатая, еще неполовозрелая стадия *имаго* (поденки).

Тазик – членик у основания конечности насекомых.

Тельсон – анальная (задняя) лопасть тела у членистоногих.

Тергит – спинная пластинка на теле членистоногих.

Трахеи – воздухоносные трубочки в теле насекомых, один конец которых открывается на теле наружу.

Трематоды – класс дигенетических сосальщиков (Trematoda) в типе Плоские черви; паразитируют во внутренних органах беспозвоночных и позвоночных животных.

Триас – период в истории Земли, начало мезозойской эры (248–213 млн. лет назад).

Триба – таксономический ранг между родом и подсемейством (насекомые).

Трохофора – планктонная личинка, плавающая с помощью ресничек (низшие кольчатые черви и панцирные моллюски).

Трубочники – семейство пресноводных малощетинковых червей (Tubificidae).

Фактор экологический – любое условие среды, на которое живое реагирует приспособительными реакциями.

Фасетка глаза – см. *омматидий*.

Фауна – а) эволюционно-исторически сложившаяся совокупность всех видов животных, обитающих или обитавших в прошлом на данной территории (акватории); б) список видов животных, обитающих на данной территории (акватории).

Фауна фитофильная – совокупность всех видов животных, населяющих заросли растительности.

Феромоны – вещества – продукты внешней секреции, выделяемые животными; используются насекомыми для подачи самых разных сигналов (выделяют половые аттрактанты, страха и тревоги, полового созревания, поведения и т.д.); человек использует феромоны для борьбы с вредителями.

Фильтрационный способ – питание способом постоянного прогона через фильтрационный аппарат воды (двустворчатые моллюски и другие беспозвоночные).

Фитофаги – животные, питающиеся только растениями (облигатные фитофаги – копытные, саранча; факультативные фитофаги – грызуны, «зерноядные» птицы).

Фитофильный биоценоз – сообщество, сформировавшееся в зарослях растений.

Фронтальный конец – передний конец тела, лобная часть головы.

Фурка – членик (вилочка) на конце *тельсона* у ракообразных.

Хелицеры – ротовые придатки пауков, клещей, сольпуг, скорпионов, мечехвостов; состоящие из двух или трех члеников и имеющие вид клешней; у пауков на вершине *хелицер* открываются протоки ядовитых желез.

Хирономиды – семейство насекомых (Chironomidae) отряда *двукрылых* (Diptera); то же, что комары-дергуны или *комары-звонцы*.

Хитин – природное соединение из группы азотсодержащих полисахаридов, основной компонент внешнего скелета червей и членистоногих; один из наиболее распространенных в природе полисахаридов.

Целом – см. *вторичная полость тела*.

Целомодукт – выделительная система, состоящая из двух пар коротких ресничных трубок, один конец которых сообщается с кишечником.

Цикл жизни унивольтинный – цикл жизни животных, дающих одно потомство раз в год.

Циклопы – представители отряда веслоногих рачков (Copepoda); брюшко несет плавательные ножки; тело заканчивается двумя отростками – *фурками*; встречаются в самых разнообразных водоемах, где развиваются иногда в огромных количествах, в особенности весной и осенью; в основном хищники; служат излюбленным кормом для аквариумных животных.

Чума раков – инфекционная болезнь, вызывающая массовое вымирание раков; впервые отмечена эпидемия в Европе в 1860–1865 гг.; в западных регионах России появилась в начале 1890-х гг.; производит страшные опустошения среди раков.

Эврибионтность – способность организмов существовать при различных условиях среды.

Эвтрофирование – повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде и донных отложениях *биогенных* элементов.

Эвтрофный водоем – водоем с большим содержанием *биогенных* веществ.

Экзиты – внешние придатки конечности ракообразных.

Экосистема – совокупность популяций различных видов растений, животных и микробов, взаимодействующих между собой и окружающей их средой неопределенно долгое время.

Эктодерма – наружный слой клеток развивающегося эмбриона, из которого впоследствии формируются кожа, органы чувств и нервная система; из эктодермы в процессе развития зародыша образуются покровы, нервная система, органы чувств, передний и задний отделы пищеварительной системы, наружные жабры.

Эндиты – внутренняя ветвь на *коксоподитах* конечностей членистоногих; б) часть ножки низших ракообразных, соответствующая *эндоподиту*.

Эндодерма – внутренний из трех эмбриональных зачатков на ранней стадии развития эмбриона, из которого в дальнейшем образуется большая часть слизистой оболочки пищеварительного тракта и связанных с ним желез, печень, желчный пузырь и поджелудочная железа; слизистая оболочка бронхов и альвеолярная выстилка легких, а также большая часть мочевыводящих путей.

Энтомолог – биолог, занимающийся изучением насекомых.

Эпидермис – наружный слой кожи.

Эпиплевра – загнутый на нижнюю сторону край переднеспинки.

Этиподит – см. *эзит*.

Эпителий – представляет собой слои, покрывающие внутренние и внешние поверхности организмов; выполняет функции защиты соответствующих органов от механических повреждений и инфекции.

Эпителий однослойный мерцательный – слой цилиндрических клеток, несущих на своей поверхности многочисленные реснички; выстилает яйцеводы, желудочки головного мозга, спинномозговой канал и дыхательные пути.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Ажеганова Н.С. Краткий определитель пауков (Aranei) лесной и лесостепной зоны СССР. – Л., 1968. – 50 с.

Бенинг А.Л. К изучению придонной жизни реки Волги. – Саратов, 1924. – 398 с.

Бродський С.Я. Фауна України. Т. 26, вып. 3. – Київ: Наук. Думка, 1981. – 212 с.

Бронштейн З. Водные животные. Вып. 3. Членистоногие, Моллюски, Иглокожие, Оболочники. – М., Л.: Пищепромиздат, 1935. – 272 с.

Вехов Н.В., Вехова Т.П. Фауна голоногих жаброногов (Anostraca) и щитней (Notostraca) на Европейской части СССР, Кавказа и Закавказья: состав, особенности формирования и региональные различия / Ред. Гидробиол. журн. – Киев, 1990. – 18 с. № 4975–И90.

Догель В.А. Зоология позвоночных – М.: Высш. школа, 1975. – 560 с.

Дыганова Р.Я., Порфирьева Н.А. Сведения по видовому составу, систематике и распространению планарий (Tricladida, Paludicola) Поволжья // Экология, охрана и воспроизводство животных Среднего Поволжья. – Казань: Изд-во КГПУ, 1988. – С. 28–32.

Дыганова Р.Я., Порфирьева Н.А. Планарии азиатской части СССР. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1990. – 149 с.

Егерев И.В. Пойменные водоемы р. Камы в Татарской Республике // Ученые записки КГУ. – 1935. – Т. 95. – № 8. – С. 56–119.

Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Определители по фауне СССР. Том 46. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 374 с.

Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР: их фауна и флора. – М.: Учпедгиз, 1961. – 581 с.

Желтухина В.И., Уточкин А.С. Пауки Раифского участка Волжско-Камского заповедника // Фауна и экология пауков. – Пермь, 1984. – С. 61–68.

Жизнь животных. – Т. 2. – М.: Просвещение, 1968. – С. 564.

Жизнь животных. – Т. 3. – М.: Просвещение, 1969. – С. 576.

Заренков Н.А. Членистоногие. Ракообразные. – Часть I. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 192 с.

Иванов А.В. Промысловые водные беспозвоночные. – М.: Изд-во Советская наука, 1955. – 356 с.

Иванов А.В. Пауки, их строение, образ жизни и значение для человека. – Л.: 1965. – 304 с.

Иванов А.В., Мончадский А.С., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Часть 2. – М.: Высш. шк., 1983. – 543 с.

Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Высш. шк., 1985. – 390 с.

Иванов И.И. Энтомологические наблюдения // Тр. Общества Естествоиспытателей при Казанском ун-те. – 1925.– Т. XLIX, вып. 3. С. 58–96.

Иванова-Казас О.М. Бесполое размножение животных. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. – 240 с.

Камалтынов Р.М., Камалтынов П.Р. О вселении речного рака в водоемы города Иркутска // Тез. докл. III Верещагинской байкальской конф. – Иркутск, Лимнол. ин-т Сиб. отд. РАН, 2000. – С. 103.

Исаев А.Ю. Определитель жесткокрылых Среднего Поволжья (часть 1 - Aderhaga и Muxorhaga) // Природа Ульяновской области. – Вып. 10. 2002. – С. 1–71.

Каменев А.Г. Биологические ресурсы рек Мокши и Суры. Макрозообентос. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1997. – 164 с.

Каменев А.Г., Тимралеев З.А., Вельмяйкина А.Н. Зооперифитон малых озер левобережного Присурья. Фитофильные беспозвоночные. – Саранск: Изд-во Мордов ун-та, 2005. – 108 с.

Канюкова Е.В. Водные клопы северного Присурья // Материалы 1-й научн. конф. по проблеме фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. – Саранск: Изд-во Мордов ун-та, 1971. – С. 23–24.

Канюкова Е.В. Полу жесткокрылые рода *Ranatra* (Heteroptera, Nepidae) фауны СССР // Энтномол. обозрен. – 2005. – Т. 68, вып. 1. – С. 121–124.

Канюкова Е.В. Список видов водных полу жесткокрылых (Heteroptera) бассейна р. волги // Энтномологические исследования в Чувашии: материалы энтномол. конф. Чебоксары, 24-25.10.1997. – Чебоксары, 1998. – С. 37–41.

Кашеваров Г.С., Яковлев В.А. Размерно-весовые показатели и особенности роста рака узкопалого (*Astacus leptodactylus*, Eschscholz, 1823) в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан: материалы VII Республ. научн. конф. – Казань, 2007. – С. 89–90.

Кержнер И.М., Ячевский Т.Л. Отряд Hemiptera (Heteroptera) // Определитель отрядов насекомых по имаго. – М.:Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – С. 655-684.

Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.

Красная книга Республики Татарстан. – Казань: Изд-во Природа», 1995. – 454 с.

Красная книга Республики Татарстан. – Казань: Изд-во «Идель–Пресс», 2006 а. – 832 с.

Красная книга Саратовской области. – Саратов: Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратовской обл., 2006 б. – 528 с.

Красная Книга Челябинской области: животные, растения, грибы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – 450 с.

Краснобаева Ю.П., Матвеев В.А. Каталог пауков Среднего Поволжья // Приложение к бюлл. «Самарская Лука». – Самара, 1993. – 74 с.

Кудринская О.И. Питание *Argyroneta* и некоторые черты их биологии // Тр. МосРыбВТУЗа. – 1955. – № 7. – С. 172–203.

Курбангалиева Х.М., Кашиварова О.В. Гидробиологическая характеристика Голубого озера // Ученые записки Казанск. ун-та. – 1946. – Т. 106, кн. 3. – С. 71–91.

Лаврентьева Г.М., Мицкевич О.И. Современные подходы к проблеме целенаправленных акклиматизаций водных беспозвоночных // Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века (к 80-летию профессора Л.А. Кудерского). – СПб.–М.: «Товарищество научных изданий КМК», 2007. – С 83–146.

Лагунов А.В. Членистоногие из Международной красной книги в фауне Челябинской области // Известия Челябинского научного центра. – 2006. – Вып. 4, № 34. – С. 96–100.

Ламперт К. Жизнь пресных вод. – СПб.: Издание А.Ф. Девриена, 1900. – 880 с.

Мамаев Б.М. Медведев Ф.Н. Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.

Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1972. – 400 с.

Мингазова Н.М., Монасыпов М.А., Яковлев В.А., Унковская Е.Н. Материалы по зообентосу озер Раифы // Труды Волжско-Камского государственного природного заповедника. – Вып. 5. – 2002. – С. 71–80.

Мингазова Н.М., Яковлев В.А., Ахметзянова Н.Ш. Зообентос водных объектов г. Казани и Приказанья // Экология города Казани. – Казань: Изд-во «ФЭН», 2005. – С. 277–289.

Михайлов К.Г. Каталог пауков (Arachnida, Aranei) территорий бывшего Советского Союза. – М.: Зоологический музей МГУ. 1997. – 416 с.

Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. – М.: Б.и., 1998. – 320 с.

Монасыпов М.А. Структурно-функциональные характеристики макрозообентоса солоноватоводных карстовых озер Среднего Поволжья. – Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Казань, 2003. – 25 с.

Нефедов В.Н., Наумова Г.В. К изучению питания длиннопалого рака *Astacus leptodactylus* в водоемах Волго-Ахтубинской поймы // Тр. Волгоград. отд. НИИОРХ. – 1974. – № 8. – С. 79–82.

Нефедов В.Н., Наумова Г.В. Опыт получения жизнестойкой молоди длиннопалого рака и выращивания его в прудах // Рыбн. хоз-во. – 1978. – № 5. – С. 28–32.

Олигер А.И. К фауне стрекоз северного Присурья // Материалы I научн. конф. по проблеме фауны, экологии, биоценологии и охраны животных Присурья. – Саранск, 1971. – С. 36–37.

Определитель отрядов насекомых по имаго. – Т. 1. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – 396 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 1. – Низшие беспозвоночные / Под ред. С.Я. Цалолихина. СПб: ЗИН РАН, 1994. – 396 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 2. – Ракообразные / Под ред. С.Я. Цалолихина. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. – 628 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Том. 3. – Паукообразные. Низшие насекомые / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб: ЗИН РАН, 1997. – 440 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Том. 4. – Высшие насекомые (Двукрылые) / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб: ЗИН РАН, 1999. – 1000 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – Т. 5. – Высшие насекомые (Жесткокрылые) / Под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 2001. – 367 с.

Плавильщиков Н.Н. Краткий определитель наиболее распространенных насекомых Европейской части России. – М.: Изд-во «Тропикал», 1994. – 544 с.

Попова А.Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). – М.–Л.: Изд-во АН СССР. – Т. 1. – 1953. – 235 с.

Порфирьева Н.А., Дыганова Р.Я. Планарии Европейской части СССР. Морфология, систематика, распространение. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1987. – 189 с.

Правила любительского рыболовства Республики Беларусь. Изменения и дополнения: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 31 марта 2003 г. № 13.

Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. – Изд. 7. – М.: «Топикал», 1994. – 640 с.

Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

Садырин В.М. Распределение личинок поденок (Ephemeroptera) в водоемах Республики Коми // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 2. – С. 35–43.

Сидоренко М.В. Дополнение к фауне пауков (Arachnidae, Aranei) Нижегородской области // Вестник Нижегородского ун-та. – 2001. – Вып. 1, № 2. – С. 41–43.

Соснина М.Ф. 1947. К биологии паразита длиннопалого рака *Astacotrema tuberculatum* Zaw // Тр. Общ-ва естествоиспыт. при Казанск. ун-те. – Т. LVII, вып. 3–4. – 1947. – С. 165–171.

Спурис З.Д. Отряд Odonaptera (Odonata) – стрекозы // Определитель отрядов насекомых по имаго. – Т. 1. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – С. 137–161.

Тумилович О. А. Эколого-фаунистическая характеристика стрекоз северо-запада Калининградской области // Биол. внутр. вод: Тезисы докл. XIII Международная шк.–конф. молодых ученых. – Борок, 2007. – С. 256–261.

Тыщенко В.П. Определитель пауков Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1971. – 281 с.

Уникальные экосистемы солоноватоводных карстовых озер Среднего Поволжья. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2001. – 256 с.

Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа вод. Приложение 2. Атлас сапробных организмов. – М: Секретариат СЭВ, 1997. – 227 с.

Уточкин А.С. К фауне пауков Волжско-Камского заповедника // Материалы II итоговой научн. конф. зоологов Волжско-Камского края. – Казань, 1975. – С. 81–83.

Уточкин А.С. Пауки Сараловского участка Волжско-Камского заповедника // Вопросы арахноэнтомологии. Фауна и экология пауков и кровососущих насекомых. – Пермь, 1977. – С. 69–80.

Хейсин Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны. – М.: Учпедгиз, 1962. – 148 с.

Чернова О.А. Отряд Ephemeroptera // Определитель отрядов насекомых по имаго. – М.:Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – С. 110–136.

Экологические проблемы малых рек Республики Татарстан (на примере Меши, Казанки и Свяги). – Казань: Изд-во «ФЭН», 2003. – 289 с.

Яковлев В.А., Ахметзянова Н.Ш., Яковлева А.В. Современное состояние зообентоса малых рек на территории Республики Татарстан // Экосистемы малых рек: Биоразнообразие, экология, охрана: Тезисы докл. II Всерос. конф. – Борок: ИБВВ РАН, 2004. – С. 106–107.

Яковлева Н.И., Бакирова А.И., Евтушенко В.А. и др. Гидробиологическая оценка состояния озер с. Никольское (Лаишевский район, РТ) // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан: Материалы IV Республ. научн. конф. – Казань, 2000. – С. 92–93.

Яшинов В.А. Практикум по гидробиологии. – М.: Изд-во Высш. шк., 1969. – 428 с.

Aquatic Insects of north Europe. A Taxonomy Handbook. Vol. 1 (Ephemeroptera_Plecoptera-Heteroptera-Neuroptera-Megaloptera-Coleoptera-Trichoptera-Lepidoptera). – Stenstrup: Apollo Books, 1996. – 274 p.

Aquatic Insects of north Europe. A Taxonomy Handbook. Vol. 2 (Odonata-Diptera). – Stenstrup: Apollo Books, 1997. – 440 p.

Arntz B. The Hearing Capacity of Water Bugs // J. comp. Physiol. – 1972. – Vol. 80. – P. 309–311.

Balik I., Özkök R., Uysal R. Some Biological Characteristics of Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in Lake Eirdğir // Turk. F. Zool. – 2005. – Vol. 29. – P. 295–300.

Ball I.R., Reynoldson T.B. British Planarians (Platyhelminthes: Tricladida). – London: Cambridge Univ. Press, 1981. – 144 p.

Bij de Vaate A., Klink A., Oosterbroek F. The mayfly, *Ephoron virgo* (Oivier), back in the Dutch parts of the Rivers Rhine and Meuse // Hydrobiol. Bulletin. 1992. – Vol. 25, № 3. – P. 237–240.

Bíró J. Temporal spatial pattern of true bug assemblages (Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha) in Lake Balaton // Applied Ecol. and Environ. Research. – Vol. 1, № 1–2. – P. 173–181.

Brtek J., Thiéry A. The geographic distribution of the European Branchiopods (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata, Laevicaudata) // Hydrobiologia. – 1995. – Vol. 298. – P. 263–280.

Bubinas A., Jagmininà I. Bioindication of ecotoxicity according to community structure of macrozoobenthic fauna // Acta Zool. Lituanica. 2001. – Vol. 11, № 1. – P. 90–96.

Clorec A., Greve G.D., van der Geest H.G., Stuijzand S.C., Kureck A., Kraak M. H.S. // Distance and Size Discrimination in a Water Stick Insect, *Ranatra linearis* (Heteroptera) // J. of Experimental Biol. – 1986. – Vol. 120. – P. 59–77.

Damgaard J., Olesen J. Distribution, phenology and status for the larger Branchiopoda (Crustacea: Anostraca, Notostraca, Spinicaudata and Laevicaudata) in Denmark // Hydrobiologia. – 1998. – Vol. 377. – P. 9–13.

Eder E., Hödl W., Gottwald R. Distribution and phenology of large Branchiopods in Austria // Hydrobiologia. – 1997. – Vol. 359. – P. 13–22.

Edwin C. J. The Nearctic spiders of the genus *Dolomedes* (Araneae: Pisauridae) // Bull. of the Museum of Comparative Zool. (Harvard). – 1973. – Vol. 144, № 7. – P. 435–488.

Elexová E. Interaction of the Danube river and its left side tributaries in Slovak stretch from benthic fauna point of view // Biologia, Bratislava. – 1998. – Vol. 53. – P. 621–632.

Elliot J.M., Humpesch U.H., Macan A.N. Larvae of the British Ephemeroptera // Freshwater biol. Ass. Sci. Publ. – 1988. – № 49. – P. 1–145.

Engblom E. Ephemeroptera, Mayflies // Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook. – Vol. 1. – Stenstrup: Apollo, 1996. – P. 13–53.

Engelmann M., Hahn T., Burmeister E.-GE., Heidecke D., Neumann V., Simon U.R., Simon L. Vorkommen von *Lepidurus apus*, *Triops cancriformis*, *Eubbranchipus (Siphonophanes) grubii*, *Tanymastix stagnalis* und *Branchipus schaefferi* in Deutschland und Österreich (Crustacea: Notostraca und Anostraca) // Faun. Abh. – 2003. – Vol. 25. – S. 3–67.

Flößner D. Kiewmen- und Blattfüßer, Branchipoda Dischläuse, Branchiura. – Jena: G.F. Ferlag, 1972. – 250 s.

Freiner D., Grüttner O. Der Eichener Kiemenfußkrebs // Natur und Museum. – 1984. – Vol. 114, № 10. – S. 273–285.

Gorb S.N.G. Design of the predatory legs of water bugs (Hemiptera: Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Gerridae) // J. of Morphology. – 2005. – Vol. 223, № 3. – P. 289–302.

Grainger J. N. R. The biology of *Tanymastix stagnalis* (L.) and its survival in large and temporary water bodies in Ireland // Hydrobiologia. – 1991. – Vol. 212. – P. 77–82.

Graziella M. Updating Anostraca (Crustacea, Branchiopoda) distribution in Italy // J. Limnol. – 2001. – Vol. 60, № 1. – P. 45–49.

Greve G.D., van der Geest H.G., Stuijzand S.C. et al. Development and validation of the riverin Mayfly *Ephoron virgo* // Exper. and Appl. Entomol. – 1999. – Vol. 10. – P. 105–110.

Hadderingh R.H., Van der Velde G., Schnabel P.G. The Effect of Heated Effluent on the Occurrence and the Reproduction of the Freshwater Limpets *Ancylus fluviatilis* (Müller, 1774, *Ferissia wauteieri* (Mirroli, 1960) and *Acroloxus lacustris* (L., 1758) in two Dutch Water Bodies // Hydrobiological Bull. – 1987. – Vol. 21, № 2. – P. 193–205.

Henk K., Mienis O., Reuven O. Is *Acroloxus lacustris* still living in Israel? // Tentacle. – 2005. – Vol. 10. – P. 12–13.

Herrmann J. Reproductive ecology of *Dendrocoelum lacteum* (Turbellaria) in a rapid stream in southern Sweden and comparisons with a lake pollution // Hydrobiologia. – 1986. – Vol. 132. – P. 273–277.

Herrmann J. Reproductive Phenology in *Dendrocoelum lacteum* (Turbellaria) in South Sweden // J. of Experiment. Biol. – 1936. – Vol. 13. – P. 253–264.

Hinton H.E. The structure and function of the egg shell in the Nepidae (Hemiptera) // J. of Insect Physiology. – 1961. – Vol. 4. – P. 176–183.

Johansson A., Nilsson A. N. *Dytiscus latissimus* and *D. circumcinctus* (Coleoptera, Dytiscidae) larvae as predators on three case-making caddis larvae // Hydrobiologia. – 1992. – Vol. 248. – P. 201–213.

Keller M. Amerikanische Flußkrebse – eine tödliche Gefart für unsere heimischen Arten // Fischer und Teichwirt. – 1997. – Bd. 48, № 2. – S. 58–62.

Kimmins D.E. A Revised Key to the Adults of the British Species of Ephemeroptera with notes on their Ecology // Freshwater biol. Ass. Sci. Publ. – 1972. № 15. P. 1–145.

Kłonowska-Olejnik M., Godunko R.J., Pawłowski J. The historical mayflies (Insecta: Ephemeroptera) collection in the Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences (Kraków, Poland) // Acta zool. cracoviensia. – 2005. – Vol. 48 B, № 1–2. – P. 181–190.

Kruglov N.D., Starobogatov Y.I. Annotated and illustrated catalogue of species of the family Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformis) of Palaearctic and adjacent river drainage areas // *Ruthenica*. – 1993. – Vol. 3, № 1. – P. 65–92. – Vol. 3, № 2. – P. 161–180.

Kureck A. Eintagsfliegen am Rhein: Zur Biologie von *Ephoron virgo* (Olivier, 1791) // *Decheniana–Beihefte*. – 1996. – Vol. 35. – P. 17–24.

Makovinská J. The Danube water quality between Bratislava and Visegrád (1989-1997) // *Arch. Biol. Sci.* – 2006. – Vol. 58, № 1. – P. 37–43.

Malzacher, P., Jacob U., Haybach A., Reusch H. Rote Liste der Eintagsfliegen (Ephemeroptera) // Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere in Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. – 1998. – Vol. 55. – P. 264–267.

McCafferty W.P. Toward a phylogenetic classification of the Ephemeroptera (Insecta): A commentary on systematic // *Ann. Entomol. Soc. Am.* – 1991. – Vol. 84. – P. 343–360.

Olsson K. The importance of predation, cannibalism and resources for production and abundance of crayfish: Introductory paper No. 164. Dept. of Ecology, Institute of Limnology of Lund University. – Lund, 2005. – 46 p.

Paunović M., Jakovčev-Todorović Stratović S., Veliković A. Species composition, spatial distribution and temporal occurrence of mayflies (Ephemeroptera) in the Vlasina river (Southeast Serbia) // *Arch. Biol. Sci.* – 2006. – Vol. 58, № 1. – P. 37–43.

Petrov, B., Petrov I. The status of Anostraca, Notostraca and Conchostraca (Crustacea, Branchiopoda) in Yugoslavia // *Hydrobiologia*. – 1997. – Vol. 359. – P. 29–35.

Red List of Threatened Species. – Gland (Switzerland) and Cambridge (UK): IUCN, 2000. – 84 p.

Ruchin A.B., Ryzhov M. K. On the Diet of the Marsh Frog (*Rana ridibunda*) in the Sura and Moksha Watershed, Mordovia // *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*. – 2002. – Vol. 7. – P. 197–205.

Ruginis T. The checklist of Mayflies (Insecta, Ephemeroptera) of Lithuania // *Acta Zool. Lituanica*. – 2006. – Vol. 16, № 1. – P. 67–76.

Savage A.A. Adults of the British Aquatic Hemiptera: A Key with Ecological Notes // *Freshwater Biol. Associat.* – 1989. – Vol. 50. – P. 1–173.

Scanabissi F., Mondini C. A survey of the reproductive biology in Italian branchiopods. Part A. The female gonad of *Limnadia lenticularis* (Linnaeus, 1761) (Spinicaudata) and *Lepidurus apus lubbocki* Brauer, 1873 (Notostraca) // *Hydrobiologia*. – 2002. – Vol. 486. – P. 263–272.

Schleuter A., Schleuter M., Tittizer T. Beitrag zur Autökologie von *Ephoron virgo* (Olivier) // *Spixiana*. – 1989. – Vol. 12, № 2. – S. 135–144.

Schoenemund E. Eintagsfliegen oder Ephemeroptera // *Tierwelt Dtl. Teil 19*. – Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1930. – S. 1–106.

Schütz D., Taborsky M. Mate choice and sexual conflict in the dimorphic water spider *Argyroneta aquatica* (Araneine, Argyronetidae) // *The J. of Arachnology*. – 2005. – Vol. 33. – P. 767–775.

Selden P.A. Missing Links between *Argyroneta* and *Cybareidae* Revealed by Fossil Spiders // *J. of Arachnology*. – 2002. – Vol. 30. – P. 189–200.

Sing, R.K., Singh S.P. Predatory potential of *Nepa cinerea* against mosquito larvae in laboratory conditions // *J. of Communicable Diseases*. – 2004. – Vol. 36, № 2. – P. 105–110.

Sipkay C.S., Hufnagel L., Révész A., Petrányi G. Seasonal Dynamics of an Aquatic Macroinvertebrate Assembly (Hydrobiological Case Study of Lake Balaton) // *Applied Ecol. and Environ. Research*. – 2007. – Vol. 5, № 2. – P. 63–78.

Temelkov B.K. Contribution to the Biology: the Ecology and the Distribution of Turbellaria (Tricladida) in Southern Bulgaria // *Trav. Sci. Univ. Plovdiv, Animalia*. – 2004. – Vol. 40, № 6. – P. 13–18.

Tittizer T., Schöll F., Schleuter M. Beitrag zur Struktur und Entwicklungsdynamik der Benthalfauna des Rheins von Basel bis Düsseldorf in den Jahren 1986 und 1987 // *Biologie des Rheins / R. Kinzelbach and G. Friedrich (eds.)*. – Stuttgart, New York. Gustav Fischer Verlag, *Limnologie aktuell*. – Bd. 1. – 1990. – S. 293–323.

Trevor J.C. Population structure and its implications for conservation of the great silver beetle *Hydrophilus piceus* in Britain // *Freshwater biol.* – 2007. – Vol. 52, № 11. – P. 2101–2111.

Tynkunen K., Rantala M., Suhonen J. Interspecific aggression and character displacement in the damselfly *Calopteryx splendens* // *J. Evol. Biol.* – 2004. – Vol. 17. – P. 759–767.

Ullyott Ph. The Behaviour of *Dendrocoelum lacteum*: I. Responses at Light-and-dark Boundaries // *Morfologia*. – 1998. – Vol. 114, № 4. – P. 93–99.

Wegl R. Index für Limnosprobitat // *Wasser und Abwasser*. – 1983. – Bd. 26. – S. 1–176.

Yakovlev V.A., Yakovleva A.V. Benthic invaders and their role in communities of the Kuybyshev and Nijnekamsk reservoirs // *Alien species in Holarctic: Abstracts of International symp.* – Rybinsk-Borok: IBIW RAS, 2005. P. 39–40.

**Основные источники, использованные для сбора информации в
Интернете:**

http://www.aquariumistika.ru/?page_id=28
<http://www.araneae.unibe.ch>
<http://www.bestpravo.ru/tvers/index.htm>
<http://www.biolib.cz/en/taxon/>
<http://www.britishspiders.org.uk>
<http://www.ecosystema.ru/>
<http://www.Ephemeroptera.de>
<http://www.famu.org/mayfly/china/checklist.html>
<http://www.gbif.org/species/browse/>
<http://www.insects.tamu.edu>
<http://www.microcosmos.nlbeet2/hydrophilus.htm>
http://www.naukaspb.ru/Red_books/LO3/red_spisok.html
<http://www.nicksspiders.com/nicksspiders/>
<http://www.okoem.iatp.org.ua>
www.omsk.edu
<http://www.purdue.edu>
<http://www.unibe.ch>
<http://www.unic.nnov.ru>
<http://www.ups.edu/biology/museum/worldodonates.html>
<http://www.wavcott.org.uk/dolomedes/pics.html>
<http://www.zbi.ee>

Яковлев Валерий Анатольевич

**ОХРАНЯЕМЫЕ ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Подписано в печать
Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Формат 60x84 1/16. Гарнитура «Times New Roman». Усл.-печ.л. 15,75.
Уч.-изд.л. 16,64. Тираж 100 экз. Заказ

Казанский государственный университет

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии Издательства
Казанского государственного университета

420008, г. Казань, ул. Профессор Нужи́на, 1/37
тел. 233-73-59, 292-65-60