

Пров. 1980

ПРОВ 2010

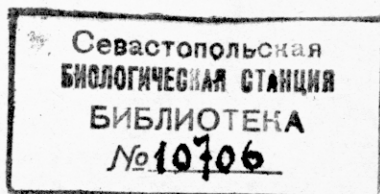
ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ТРУДЫ СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

ИМЕНИ А. О. КОВАЛЕВСКОГО

Том VIII



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1954 ЛЕНИНГРАД

М. А. ДОЛГОПОЛЬСКАЯ

МЕТАМОРФОЗ ЧЕРНОМОРСКИХ DECAPODA

2. CALLIANASSIDAE

Настоящая работа представляет продолжение исследований по метаморфозу черноморских десятиногих раков. Часть 1 (*Paguridae*) опубликована в томе VII «Трудов Севастопольской биологической станции» (1949).

Сем. CALLIANASSIDAE Bate, 1888

Род CALLIANASSA Leach, 1813

Callianassa впервые была отмечена в Черном море В. Чернявским в 1868 г., кратко описавшим ее под названием *C. subterranea* (Montague) Leach. В 1884 г. он различает у черноморской *C. subterranea* две формы: *typica* и *pontica*. В 1913 г. С. А. Зернов указывает только *C. subterranea* (Mont.) Leach.

Между тем Боррадайль (Borradaile) в 1903 г. обратил внимание на то, что все описываемые рядом авторов (Геллер, Мильн-Эдвардс и др.) *Callianassa* отличаются от северных *Callianassa* рядом признаков, из которых наиболее характерным является отличие в строении третьей пары максиллярных ножек, и поэтому дал этим формам новое название — *C. stebbingi* (*C. stebbingi* = *C. subterranea* auctorum).

Песта (Pesta, 1918) приводит для Адриатики *C. stebbingi* и два сомнительных вида — *C. (Callichirus) laticauda* Otto, 1828 и *C. (Cheramus) subterranea* var. *minor* Gouret, 1888, причем о первом из них пишет, что отдельные отличающие его (от *C. stebbingi*) признаки наблюдаются и у некоторых особей *C. stebbingi*, поэтому не исключена возможность идентичности этих видов. Де Ман (De Man, 1928) установил, что в Адриатическом и Средиземном морях существуют 2 вида *Callianassa*, а именно: *C. laticauda* Otto, идентичный с *C. stebbingi* Borr., и новый вид, который он назвал *C. pestae*. В. В. Макаров (1938), сопоставив черноморских *Callianassa* с описанием *C. pestae* Де Мана, признал, что *C. subterranea* var. *pontica* Czern. = *C. pestae* De Man, и, основываясь на приоритете Чернявского, предложил назвать этот вид *C. pontica* Czern. В 1940 г. Бувье (Bouvier) признал синонимами *C. laticauda*, как *C. stebbingi* Pesta и *C. stebbingi* Borradaile, так и *C. pestae* De Man, 1928 и *C. pestae* Lutze, 1938. Однако не имея возможности в данной статье детально разрешать вопросы систематики взрослых *Callianassa*, мы оставляем этот вопрос открытым и называем черноморскую *Callianassa* по впервые описавшему ее для Черного моря Чернявскому — *C. pontica* Czern.

Таким образом, многочисленный и обычный вид *Callianassa*, упоминаемый всеми авторами, занимавшимися исследованиями фауны Черного моря, живущий в неглубоких норах на сравнительно мелких местах,¹ и есть *Callianassa pontica* Czern.

Хотя Макаров (1938) на основании имевшегося у него материала указывает для Черного моря только один вид — *C. pontica*, однако, как показали наши находки всех личиночных и послеличиночных стадий *C. (Trypaea) truncata* G. et B. в черноморском планктоне, а затем и взрослых *C. truncata* в Севастопольской бухте, и этот второй вид живет в Черном море, хотя и встречается гораздо реже, чем *C. pontica*.

Хотя Герней (Gurney, 1944, стр. 82) и пишет, что «наши познания личинок *Callianassa* еще очень неудовлетворительны и такими очевидно останутся», но в отношении двух черноморских видов, как нам кажется, этот вопрос уже ясен.

Callianassa (callichirus) pontica Czern., 1884.

(Larvae)

- 1876. *Callianassa subterranea*. Claus, p. 54, taf. VIII, fig. 1—7.
- 1891. *Callianassa subterranea*. Cano, pl. 3.
- 1915. *Callianassa subterranea*. Williamson, p. 446, fig. 209, 210.
- 1940. *Callianassa pontica*. Долгопольская, стр. 91.
- 1942. *Callichirus* sp.? («Claus-s larvae»). Gurney, p. 245, fig. 98, 1—K.
- 1946.? *Callianassa laticauda* prob. *C. pontica*. Caroli, p. 71.²
- 1948. *Callianassa pontica*. Долгопольская, стр. 242.
- 1949b. *Callianassa* sp. («Type II M. N.»). Băcesko, p. 9, fig. 20—22.

Личинки *C. subterranea* Mont., приведенные Уильямсоном (Williamson, 1915) для Северного моря, описаны им на основании работ Майера, Кано, Клауса и Гурре, работавших на Средиземном море с каллианассами, которые тогда назывались *C. subterranea* Montagu. Однако Де Ман и Лютце считают, что в Средиземном море живет не *C. subterranea*, а *C. laticauda*. К ней, повидимому, и должны быть отнесены рисунки Кано, приведенные у Уильямсона. Правильность этого предположения, подтверждаемого сходством изображаемых ими личинок с описываемыми нами личинками черноморских *C. pontica* Czern., вполне обосновывается почти несомненной идентичностью также и взрослых.

Развитие черноморской *C. pontica* проходит в трех личиночных стадиях, причем третья стадия переходит непосредственно в послеличиночную, имеющую уже все признаки взрослой.

Герней (Gurney, 1942, стр. 246) указывает для некоторых форм типа II из Красного моря и Индийского океана только две стадии, причем наблюдалось, что вторая стадия после линьки превращалась в послеличиночную. Принимая во внимание, что морфологические отличия двух первых стадий очень незначительны, можно предположить, что одна стадия могла быть случайно пропущена.

Процесс превращения одной стадии в другую у *C. pontica* прослежен нами на выловленном из планктона материале, а также путем выращивания пойманных личинок. При этом необходимо отметить, что выдерживать первые личиночные стадии *Callianassa* в лабораторных условиях очень сложно, так как кормить их с кончика иголки, что легко удается с личинками других десятиногих, невозможно. Кроме того, они посто-

¹ Лютце (Lutze, 1938) пишет, что некоторые виды, например *C. laticauda* у Неаполя, также живут в мелкой воде и не роют глубоких нор.

² Отсутствие рисунков в работе Кароли не дает возможности идентифицировать его личинки с нашими.

янно попадают в поверхностную пленку вследствие частых судорожных движений. Полученные в лаборатории послеличиночные стадии легко приспособлялись и жили в аквариуме около года (погибли случайно), продельвая ходы в грунте.

Личинка *C. pontica* — это обычная и многочисленная форма преимущественно прибрежного черноморского планктона летне-осеннего периода (Долгопольская, 1948).

Первая личиночная стадия (рис. 1, 1—10)

Тело стекловидно-прозрачное, почти без пигмента, неуклюжее, с однообразными движениями, а иногда резкими прыжками за счет судорожного взмаха задним концом брюшка.

Глаза сидячие, неподвижные, у основания плотно прилегающие друг к другу и расходящиеся к свободному концу под прямым углом.

Рострум почти вальковидный, лишь слегка сплюснутый в спинно-брюшном направлении, почти ровный, с незначительным наклоном вниз, с резко суживающимся и острым свободным концом, снабженным по краю короткими тонкими, почти волосовидными шипиками. По длине рострум слегка превышает длину антенны.

Головогрудь составляет $\frac{1}{3}$ общей длины тела. Передне-боковые части ее не образуют острого угла; свободный боковой край их тонко и мелко зазубрен.

Брюшко состоит из 5 сегментов почти одинаковых размеров и шестого более узкого и удлиненного, еще слитого с тельсоном. Задний край второго сегмента на середине спинной стороны оттянут в острый вырост, достигающий $\frac{1}{2}$ длины следующего третьего членика, на котором, так же как и на четвертом и пятом члениках, имеется подобный, но более короткий вырост. Шестой членик переходит в большой лопастевидный тельсон, расширяющийся к заднему округлому концу, где он почти в 4 раза превышает ширину своего основания и снабжен на свободном конце 2 небольшими задне-боковыми шипами и одним срединным шипом. Задний край тельсона несет по обе стороны от срединного шипа сильные перистые шиповидные щетинки, возрастающие в размерах от середины к краям, где они превышают длину срединного шипа. Количество щетинок колеблется от 10 до 12 с каждой стороны, причем иногда число щетинок правой и левой стороны неодинаково. Ближайшая к боковому шипу щетинка редуцирована в тонкий волосок.

Первая антенна в виде одноветвистого нечленистого выроста, с 4 чувствительными и 2 небольшими простыми щетинками на свободном конце. Большая перистая щетинка расположена на внутренней стороне, несколько поодаль от свободного конца.

Вторая антенна двуветвистая, состоит из одночленистой внутренней ветви — жгутика, заканчивающегося 2 щетинками, и антеннальной пластинки, несущей 8 перистых щетинок, один боковой шип на дистальном конце и один у основания.

Мандибула хорошо развита, с легко заметным щупиком, многочисленными, почти равными, острыми зубчиками на жующем крае и разной величины и формы зубцами на режущем крае. Герней (Gurney, 1942, стр. 246) пишет, что у некоторых форм типа *C. laticauda* (= *Stebbingi*) из Красного моря и Индийского океана ротовые части были недоразвиты.

Первая максилла (максиллула) состоит из базальной лопасти, заканчивающейся группой из 8 коротких сильных шипиков,

коккальной лопасти, несущей по краю ряд перистых щетинок, и из неясно расчлененного щупика, снабженного 4 парами перистых щетинок.

Вторая максилла имеет четырехлопастный протоподит,

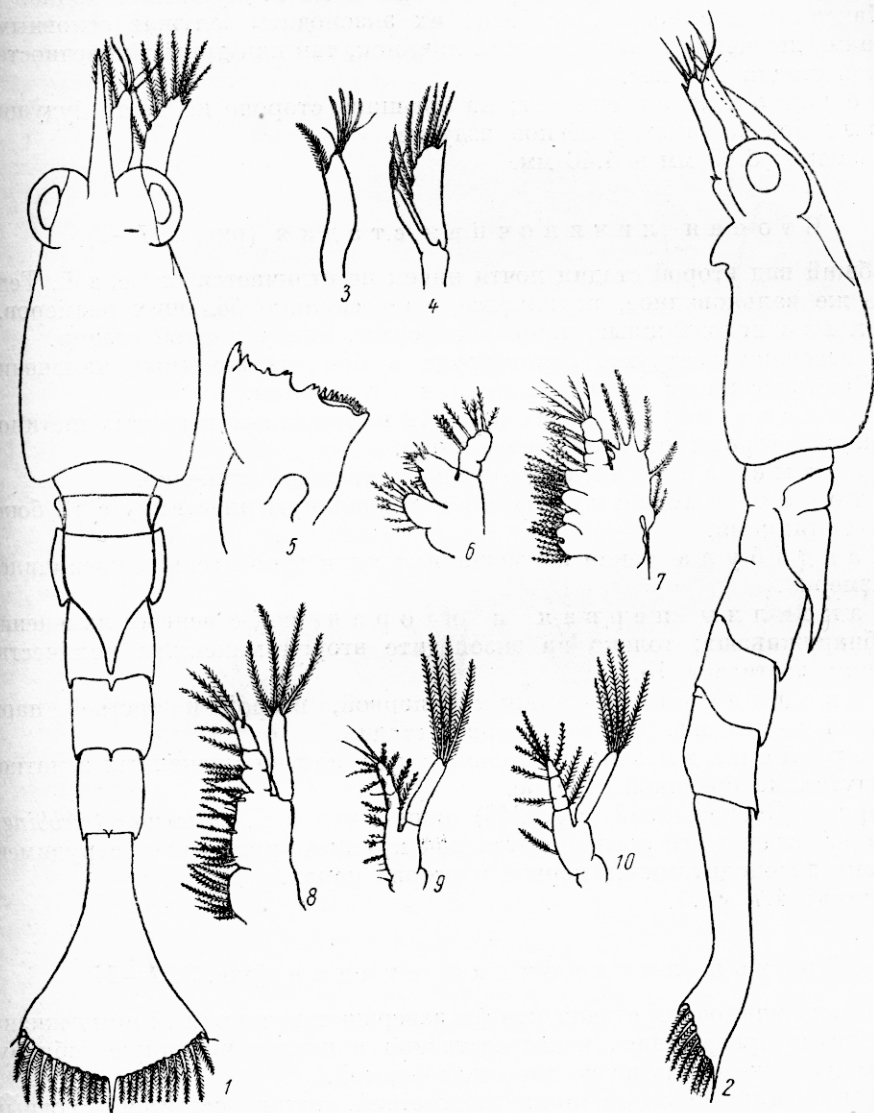


Рис. 1. *Callianassa pontica* Czern., 1884, первая стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула; 6 — первая максилла; 7 — вторая максилла; 8—10 — максиллярные ножки первой—третьей пары.

густо усаженный по свободному краю перистыми щетинками, неясно четырехчленистый эндоподит, с длинными перистыми верхушечными и боковыми щетинками, и пластинчатый экзоподит с 10 щетинками.

Максиллярные ножки состоят из двучленистого протоподита, густо усаженного по краю перистыми щетинками и короткими шипиками на первой паре и слабо вооруженного на второй, особенно

на третьей паре. Нечленистый экзоподит, почти равный длине эндоподита, имеет 4 длинных конечных плавательных щетинки на первой и второй ножках и 5 таких же щетинок на третьей ножке. Эндоподит четырехчленистый, со щетинками на границе члеников и на верхушечном конце.

Максиллярные ножки, особенно их экзоподиты, служат основными органами движения и парения этих личинок, так как других конечностей на этой стадии еще нет.

Перейоподы еще нет; на брюшной стороне на месте будущих грудных ножек заметно легкое вздутие.

Размеры: 3.65 мм и 4.40 мм.

Вторая личиночная стадия (рис. 2, 1—8)

Общий вид второй стадии почти ничем не отличается от первой. Тело такое же вальковидное, неуклюжее, но несколько больших размеров.

Глаза неподвижные, такой же формы, как у первой стадии.

В строении рострума, головогруды и брюшка заметных изменений нет. Шестой сегмент брюшка еще слит с тельсоном.

Тельсон на этой стадии несет 12 шиповидных перистых щетинок с каждой стороны от срединного шипа.

Первые антенны сохраняют прежнее строение.

Вторые антенны имеют антеннальную пластинку с 12 боковыми щетинками.

Мандибула такая же мощная; щупик относительно увеличился в размерах.

Максиллы первая и вторая существенных изменений не обнаруживают; только на экзоподите второй максиллы количество щетинок достигает 15.

Максиллярные ножки первой, второй и третьей пары остаются такими же, как и на первой стадии.

Перейоподы заметны только в виде плотно сложенных зачатков во вздутии на брюшной стороне.

Герней (Gurney, 1942, стр. 246) пишет, что у *C. laticauda (stebbingi)* во второй стадии все ноги имеются как крупные рудименты, с рудиментарными экзоподитами на первой и второй парах.

Длина: 4.7 мм.

Третья личиночная стадия (рис. 3, 1—15)

Третья личиночная стадия как бы завершает личиночный цикл жизни этого вида, превращаясь непосредственно в послеличиночную, обнаруживающую уже сходство со взрослой формой.

Хотя общий облик личинки на третьей стадии остается сходным с таковым на двух предшествующих стадиях, но личинка становится заметно массивнее, боковые линии тела почти параллельные, брюшко в 2½ раза длиннее головогруды. Спинные выросты брюшка несколько укоротились, шестой сегмент отделился от тельсона.

Глаза подвижные, но глазные стебельки очень короткие.

Первая антенна трехчленистая. На дистальном конце последнего членика имеются 2 одночленистых выроста (будущие жгутики), из которых внешний несколько больше и несет на дистальном конце 2 простых и 4 чувствительных щетинки; несколько поодаль от них — еще 2 такие же щетинки; внутренний вырост несет одну перистую щетинку на верхушке и 4 таких же у основания.

Вторая антенна состоит из антеннальной пластинки, снабженной 13 перистыми щетинками и шипом у основания, и внутренней

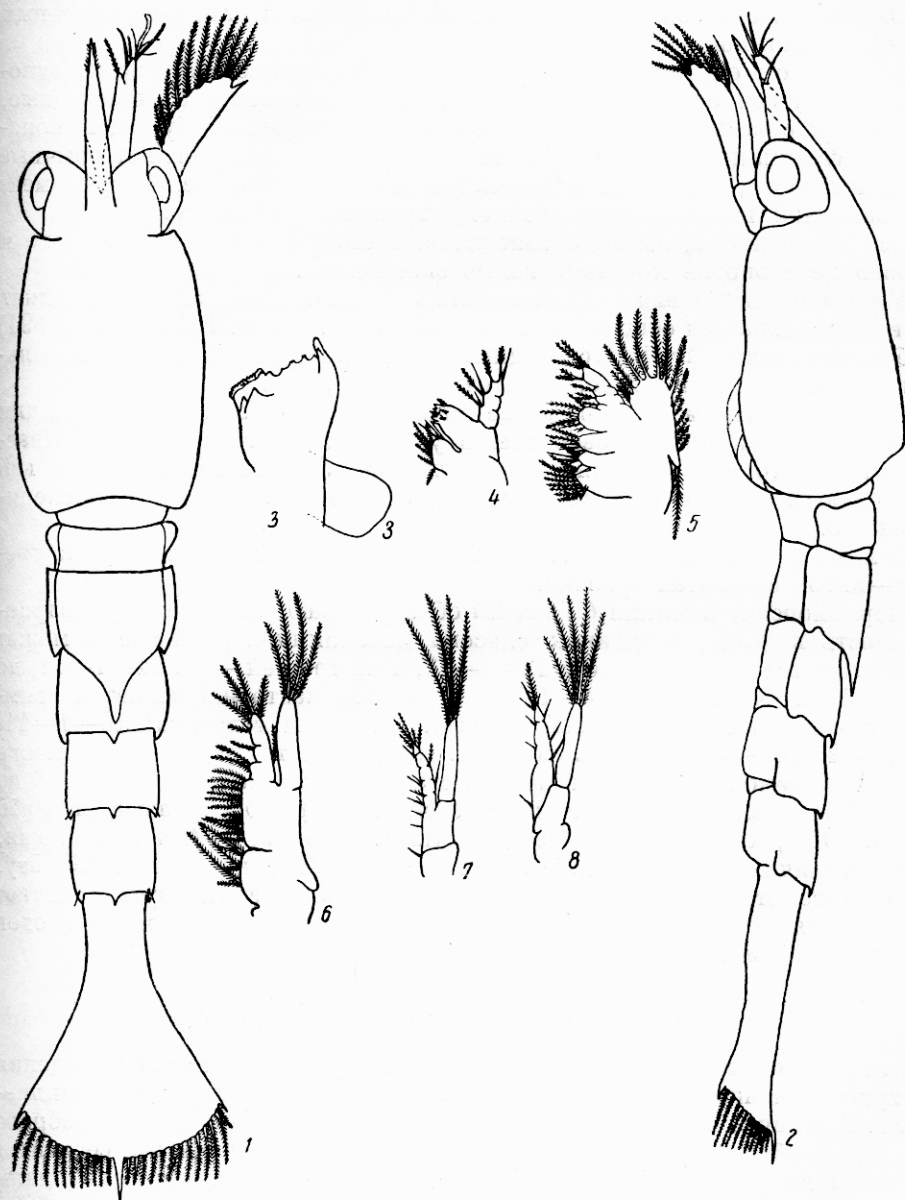


Рис. 2. *Callianassa pontica* Czern., 1884, вторая стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — мандибула; 4 — первая максилла; 5 — вторая максилла; 6—8 — максиллярные ножки первой—третьей пары.

ветви — жгутика, неравномерно членистого и по длине равного антеннальной пластинке.

Мандибула в общем сохраняет прежний вид, но щупик значительно увеличился в размерах.

Первая и вторая максиллы не обнаруживают отличий от таковых предшествующих стадий.

Максиллярные ножки первой—третьей пар отличаются только тем, что экзоподиты всех ножек несут по 5 длинных конечных перистых щетинок.

Перейоподы уже имеются в виде 5 пар явно семичленистых одноветвистых конечностей, причем первая и вторая пары клешненосные, третья пара с расширенным проподусом, соответствующим будущей копательной функции этой ножки. Четвертая пара ног представляет обычные ходильные ноги, пятая же значительно меньше и тоньше, но не имеет еще заметной клешни, свойственной взрослым *Callianassa*.

Все 5 пар ног не имеют экзоподитов. Кано указывает для первого и второго перейоподов короткие голые экзоподиты.

Уроподы в виде одноветвистых несвободных зачатков лежат с боков тельсона под общим с ним хитиновым покровом. Кано (Cano, 1891) изображает стадию *mysis* со свободными уроподами, состоящими из небольшой наружной ветви и голой зачаточной внутренней.

Среди многих имеющихся у нас личинок *C. pontica* мы не встретили ни одного экземпляра со свободными уроподами. Личинки, воспитываемые в лабораторных условиях, превращались из описанной выше третьей стадии, не имеющей свободных уроподов, непосредственно в послеличиничную.

Плеоподы двуветвистые уже имеются в числе трех пар на третьем—пятом сегментах брюшка.

Черноморские личинки *C. pontica* обнаруживают значительную вариативность в формуле щетинок тельсона, которая на первой стадии может колебаться между 10—1—10 и 12—1—12, а на третьей — от 11—1—11 до 13—1—13 и очень редко 14—1—14. При этом часто наблюдается асимметрия числа щетинок правой и левой половины тельсона: 10—1—11, 11—1—12, 14—1—13. Очень большой изменчивости подвержены также размеры личинок: так, длина первой стадии может колебаться от 3.6 до 4.4 мм. На большую изменчивость личинок *Upogebia* указывает Уэбб (Webb, 1919), которая различает два класса личинок — А и В, полагая, что их отличия могут быть связаны с полом. Однако Герней (Gurney, 1942), просмотрев большое количество личинок из Плимута, считает эти отличия только индивидуальными вариациями с рядом переходов между крайними.

Послеличиничная стадия (рис. 4, 1—6)

Эта стадия была получена в лабораторных условиях путем выведения из третьей личиночной и обнаруживает уже черты взрослой каллианассы. В отличие от личиночных стадий, вытянутое в длину тело приобрело большую гибкость и подвижность в сочленениях отдельных сегментов брюшка и вместе с этим утратило свою стекловидную прозрачность и даже несколько уменьшилось в размерах: 4.0 мм вместо 4.7 мм у последней личиночной стадии. Каллианасса на этой стадии изредка всплывает, а больше ходит по песчаному дну аквариума. Через несколько часов начинает рыть ходы в песчаном грунте. За месяц жизни в лабораторных условиях каллианасса на послеличиничной стадии выросла с 4.0 до 4.8 мм.

Рострум широко треугольный, короткий, лишь слегка выступает за лобный край карапакса.

Глаза подвижные, внутренние края их близко сходятся; роговицы в передней части глаз.

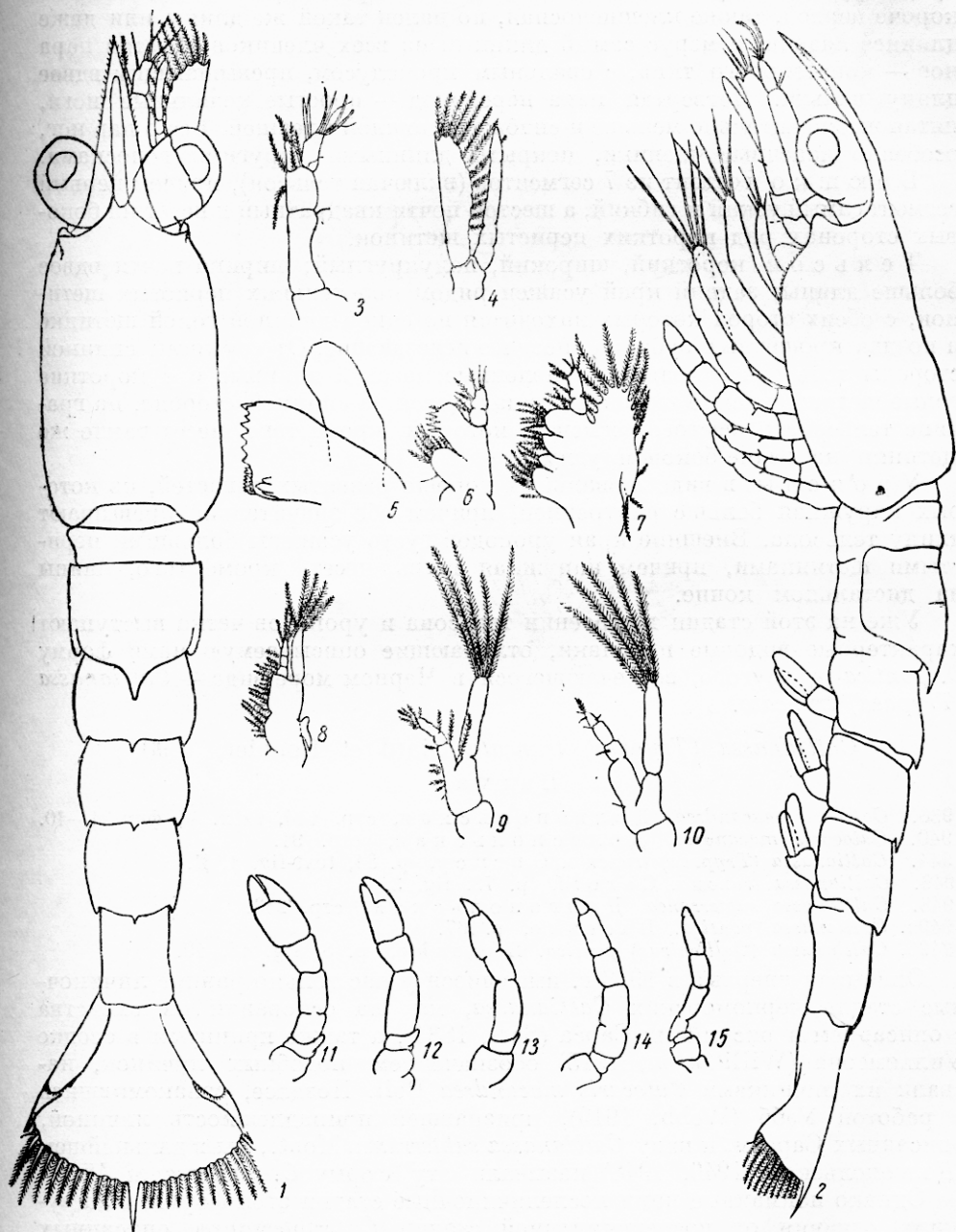


Рис. 3. *Callianassa pontica* Czern., 1884, третья стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула;
6 — первая максилла; 7 — вторая максилла; 8—10 — максиллярные ножки первой—третьей пары;
11—15 — первый—пятый переоподы.

Перейоды первой пары очень длинные, симметричные, клешне-носные, семичленистые, причем палец значительно короче ладони, а карпус, мерус и исхиум почти одной длины. Вторая пара ног значительно короче первой, также клешненоносная, но палец такой же длины или даже длиннее ладони, а мерус самый длинный из всех члеников. Третья пара ног — копательного типа, с овальным проподусом, превышающим вдвое длину пальца. Четвертая пара перейопод — простые ходильные ноги, пятая же значительно меньше и снабжена ложной клешней. Все 5 пар ног, особенно конечные членики, покрыты длинными упругими волосками.

Брюшко состоит из 7 сегментов (включая тельсон), причем первый сегмент самый узкий и гибкий, а шестой почти квадратный и несет на боковых сторонах ряд коротких перистых щетинок.

Тельсон короткий, широкий, полукруглый; ширина почти вдвое больше длины; задний край усажен рядом коротеньких перистых щетинок, с обеих сторон которых находится по одной длинной голой щетинке и по два крошечных зубчика, позднее исчезающие. От середины спинной стороны тельсона отходят направленные назад 2 длинные и 4 короткие голые щетинки; такие же щетинки находятся на спинной стороне, на границе тельсона и шестого сегмента, который, кроме того, несет такие же щетинки на задне-боковом углу.

Уроподы в виде 2 овальных хорошо развитых лопасти, из которых наружная больше внутренней, причем обе значительно превышают длину тельсона. Внешние края уроподов густо усажены большими перистыми щетинками, причем наружная ветвь несет, кроме того, шипы на дистальном конце.

Уже на этой стадии в строении тельсона и уроподов четко выступают характерные видовые признаки, отличающие описываемую нами форму *C. pontica* от другого, встречающегося в Черном море вида — *Callianassa (Trypaea) truncata*.

Callianassa (Trypaea) truncata Giard et Bonnier, 1890

Larvae

- 1938. *Calocaris macandrea*. Долгопольская, стр. 144, табл. V, фиг. 1—10.
- 1940. *Calocaris macandrea*. Долгопольская, стр. 91.
- 1944. *Callianassa (Trypaea) truncata*. Gurney, p. 84, text-fig. 1, E.
- 1946. *Callianassa truncata*. Caroli, p. 73, fig. 3.
- 1948. *Callianassa subterranea*. Долгопольская, стр. 243.
- 1949a. *Callianassa pontica*. Băcesko, p. 167.
- 1949b. *Callianassa (Callichirus) pontica*. Băcesko, p. 8, fig. 18, 19.

Описывая впервые в 1938 г. имевшиеся у нас только ранние личиночные стадии черноморских *Callianassa*, мы, на основании их сходства с описанием и рисунками Сарса (Sars, 1884), а также принятым в сводке Уильямсона (Williamson, 1915) обозначением подобных личинок, называли их личинками *Calocaris macandrea* Bell. Позднее, ознакомившись с работой Уэбб (Webb, 1919), признавшей принадлежность личинок, описанных Сарсом, к виду *Callianassa subterranea* Mont., мы в дальнейшем (Долгопольская, 1940, 1948) называли эту форму *C. subterranea* Mont.

Однако пойманные нами послеличиночные стадии этой формы обнаружили отличия от послеличиночной стадии *C. subterranea*, описанных Уэбб (Webb, 1921) и Лютце (Lutze, 1938), которые заключаются в явно крышечкоподобной форме третьего максиллипеда у наших личинок.

Такая форма третьей максиллярной ножки вместе с удлинненным тельсоном является комплексом признаков, характерных для взрослых *C. (Trypaea) truncata*. Последнее обстоятельство заставило нас пересмотреть имевшиеся у нас материалы по взрослым *Callianassa* Черного моря;

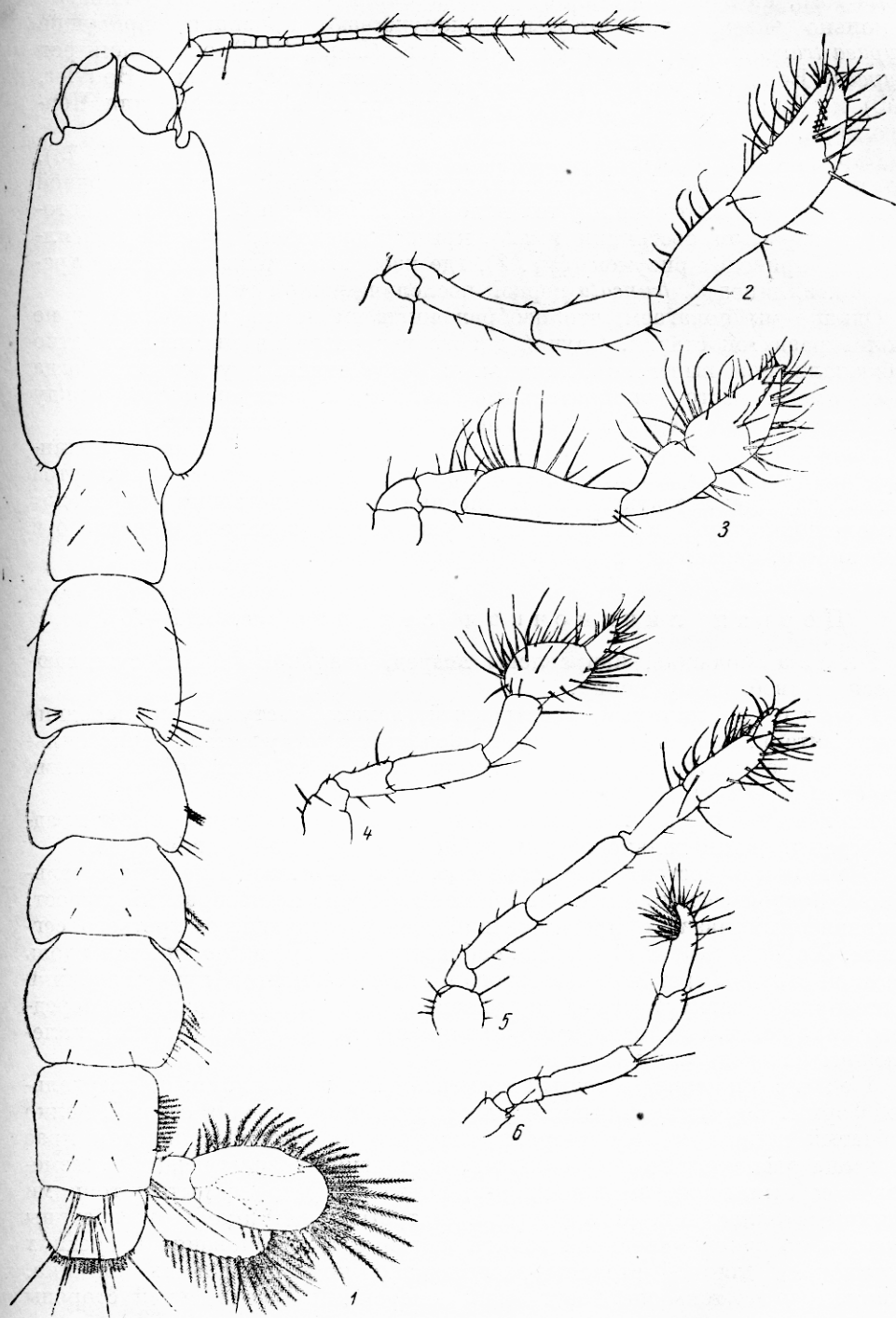


Рис. 4. *Callianassa pontica* Czern., 1884, послеличиночная стадия.

1 — общий вид; 2—6 — первый—пятый перепоноды.

кроме того, на одной из станций в Севастопольской бухте было найдено несколько экземпляров, которые обнаруживают признаки, присущие *Trypaea truncata*, как их представляют Дана (Dana, 1852), описавший род *Trypaea*, Борадель (Borradale, 1903), Макаров (1938), Бувье (Bouvier, 1940) и Герней (Gurney, 1944) — формы, ранее неизвестной для Черного моря.¹

Кароли (Caroli, 1946) в заключении к своей работе пишет (стр. 73), что ножкоподобный третий максиллипед на первой послеличиночной стадии встречается также и у тех видов (*C. laticauda* и *C. truncata*), которые во взрослом состоянии имеют крышечкоподобный третий максиллипед, и приводит рисунок (фиг. 3), где изображен ножкоподобный третий максиллипед *C. truncata* первой послеличиночной стадии.

Однако мы полагаем, что изображенная им ножка принадлежит не вполне развитой стадии. Случаи такого недоразвития мы неоднократно наблюдали при выведении личинок в искусственных условиях, когда часто имеют место дополнительные линьки, вклинивающиеся между стадиями и характеризующиеся некоторой недоразвитостью.

Развитие черноморской *C. (Trypaea) truncata* изучено нами по личинкам, пойманным в планктоне, и путем выведения третьей — четвертой стадий из предшествующих. Последняя непосредственно переходит в послеличиночную, приобретающую уже черты взрослого животного и особенности, связанные с донным образом жизни.

Первая личиночная стадия (рис. 5, 1—10)

Глаза большие, направлены вперед, овальной формы, суживающиеся к свободному концу.

Рострум длинный, заостренный, далеко выступает за передние концы антенн, плоский, но с легкой продольной вогнутостью, тонко пильчатый с обеих сторон, почти до линии глаз, с зубцами, обращенными вперед.

Головогрудный панцырь слабо расширен, имеет гладкие края с одним только острым зубцом на передне-боковом крае.

Брюшко состоит из 6 сегментов, причем шестой еще слит с тельсоном. Второй сегмент имеет на спинной стороне когтеобразный вырост, направленный назад и превышающий длину следующего, третьего сегмента. Хорошо заметный гребешкообразный ряд зубчиков тянется вдоль спинной стороны третьего, четвертого и пятого сегментов, причем зубчики когтеобразно загнуты назад и увеличиваются в размерах от переднего края сегмента к заднему, заканчиваясь небольшим коготком, налегающим на следующий сегмент.

Тельсон слит с шестым сегментом брюшка, длинный, треугольной формы. В срединной выемке заднего края имеется один острый, мелко зубчатый шипик, по обе стороны которого на заднем волнистом крае тельсона расположено по 5 сильных, постепенно возрастающих в размерах от середины к краям, шиповидных щетинок, густо покрытых тонкими длинными волосками. Между второй и третьей щетинками от середины имеется по одной маленькой тонкой щетинке, а у основания 6 средних щетинок со спинной стороны расположено по 2 маленьких шипика. Боковые углы тельсона несут один оперенный с внутренней стороны

¹ Описание черноморской формы *C. (Trypaea) truncata* будет дано нами в подготовляемой работе по взрослым десятиногим Черного моря.

шипик и маленькую тонкую перистую щетинку, принимаемую за рудимент второй щетинки.

Первая пара антенн одноветвистая, снабжена одной длинной перистой щетинкой на внутренней стороне дистального конца и 3 голыми щетинками и тупым длинным придатком на конце.

Вторая пара антенн двуветвистая. От базального членика отходит короткая одночленистая внутренняя ветвь, снабженная

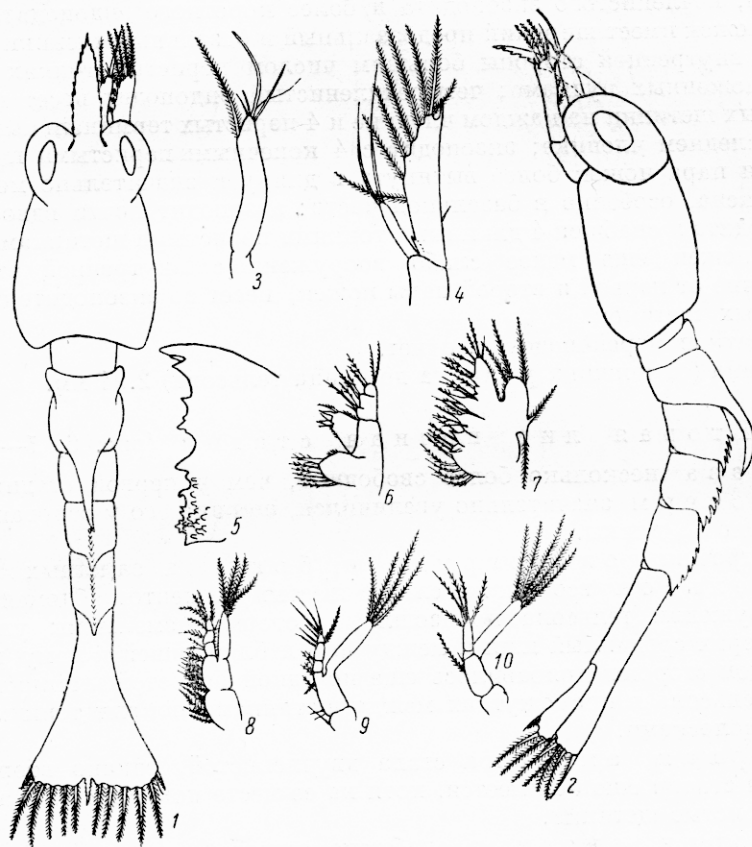


Рис. 5. *Callianassa (Trypaea) truncata* Giard et Bonnier, 1890, первая стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула; 6 — первая максилла; 7 — вторая максилла; 8 — 10 — максиллярные ножки первой-третьей пары.

на конце 2 длинными щетинками, и наружная пластинчатая с одним боковым конечным шипом и 8 длинными перистыми щетинками на внутренней стороне. У основания антеннальной пластинки имеется один острый шип.

Мандибула широкая, с многочисленными зубчиками на жующем крае и несколькими более длинными зубами, стоящими поодаль.

Первая максилла (максиллула) состоит из протоподита с 2 лопастями, причем базальная лопасть (или эндит базальный) заканчивается 2 короткими крепкими шипами и 2 короткими перистыми щетинками; коксальная лопасть снабжена по краю густым пучком перистых

щетин. Эндоподит (или щупик) трехчленистый, несет на дистальном конце третьего членика 4 перистые щетинки и сбоку второго и третьего члеников по 2 перистых щетинки.

Вторая максилла состоит из четырехлопастного, густо вооруженного щетинками протоподита, пока еще неясно членистого, также сильно вооруженного эндоподита, пластинчатого экзоподита с 5 перистыми длинными щетинками.

Максиллярные ножки состоят из двучленистого протоподита, нечленистого экзоподита и более короткого эндоподита. Первая пара ножек имеет широкий предбазальный и базальный членики, снабженные с внутренней стороны большим числом перистых тонких щетинок, расположенных пучками; четырехчленистый эндоподит несет по 2 латеральных щетинок на каждом членике и 4 перистых терминальных щетинок на последнем членике; экзоподит с 4 конечными перистыми щетинками. Вторая пара ножек более вытянута в длину и значительно менее густо вооружена, особенно в базальной части; экзоподит почти вдвое длиннее эндоподита и снабжен 4 длинными тонкими перистыми щетинками. Третья пара ножек еще менее слабо вооружена с внутренней стороны и, в отличие от первой и второй пары ножек, несет на экзоподите 5 длинных перистых щетинок.

Зачатков перепоподов еще нет.

Длина (от кончика рострума до конца тельсона) 2.94 мм.

Вторая личиночная стадия (рис. 6, 1—12)

Глаза несколько более свободные, чем у первой стадии.

Рострум значительно увеличился, ширина его у основания равна примерно $\frac{1}{3}$ длины.

В строении головогруды и брюшка заметных изменений нет. Тельсон все так же слит с шестым сегментом абдомена, однако в вооружении тельсона произошли некоторые изменения: увеличился в размерах срединный шип и между ним и ближайшей к нему щетинкой с каждой стороны прибавилось еще по одной перистой щетинке. Задний край тельсона в промежутках между щетинками покрыт тонкими короткими волосками.

Первая антенна стала двучленистой, однако второй ветви на этой стадии еще не имеется, хотя на ее месте появились пока 3 короткие перистые щетинки.

Вторая антенна снабжена теперь 9 перистыми щетинками на антеннальной пластинке; внутренняя ветвь вместо 2 концевых щетинок имеет только одну.

Мандибула, первая и вторая максиллы без заметных изменений, лишь экзоподит максиллы снабжен теперь 8 щетинками.

Максиллярные ножки всех 3 пар отличаются на этой стадии несколько более удлинившимися эндоподитами и числом конечных щетинок на экзоподитах первой, второй и третьей пары ножек, равным, соответственно, 4, 5 и 5.

Появились зачатки будущих перепоподов в виде 2 двуветвистых выростов. Зачатков плеоподов и уropодов еще нет.

Длина 3.9 мм.

Третья личиночная стадия (рис. 7, 1—15)

Рострум большой, почти равен длине остальной части головогруды, широкий, дорзовентрально уплощенный, края тонкие, прозрач-

ные, острозубчатые; на спинной стороне рострума продольная вогнутость, дно которой в задней части по средней линии поднимается выше краев. По сравнению с первой стадией личинка выросла более чем на одну треть, хотя общая форма остается прежней.

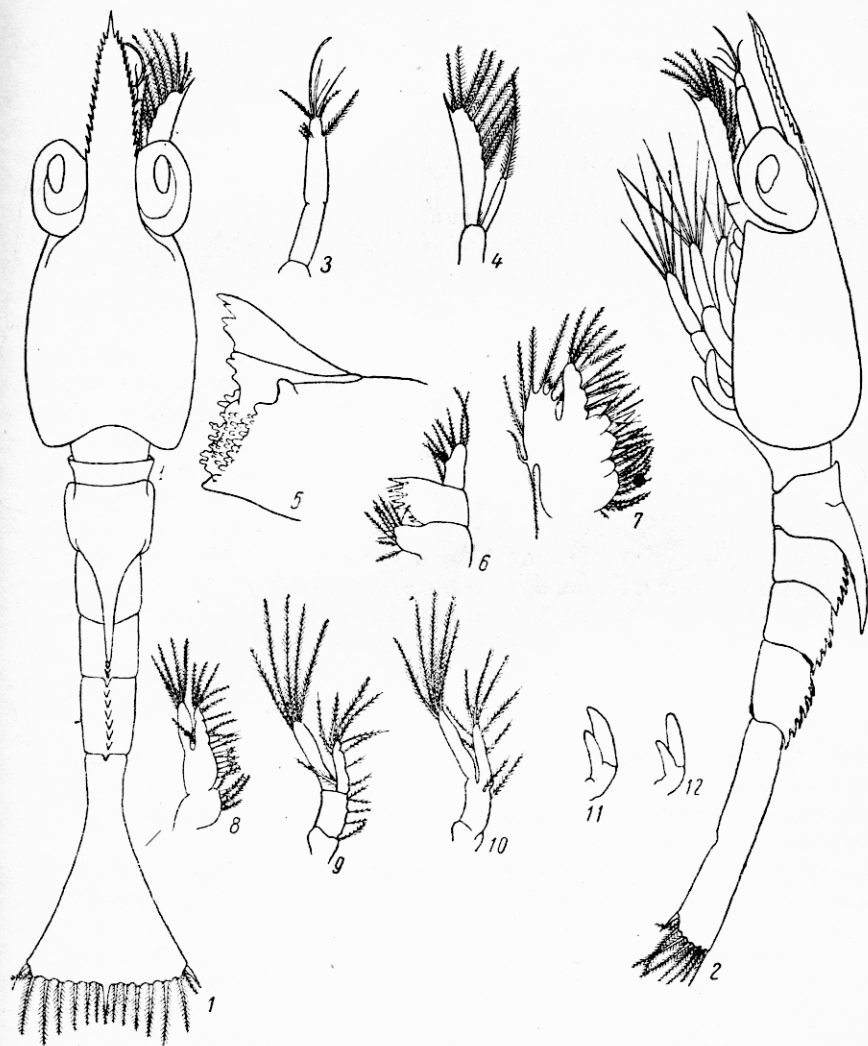


Рис. 6. *Callianassa (Trypaea) truncata* Giard et Bonnier, 1890, вторая стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула; 6 — первая максилла; 7 — вторая максилла; 8—10 — максиллярные ножки первой—третьей пары; 11, 12 — зачатки первого и второго переоподов.

Брюшко состоит из 6 члеников, причем последний — шестой — отделился от тельсона; на границе его как с брюшной, так и со спинной стороны появилось по срединному шипу, большему на брюшной стороне. Вооружение второго—пятого сегментов брюшка осталось прежним.

Тельсон с косо срезанными задне-боковыми углами, на которых с каждой стороны кроме бокового шипа вместо тонкой волосовидной щетинки сидят длинная перистая и несколько меньшая шиповидная

щетинок. Задний край тельсона вооружен 11 оперенными шипами, причем срединный шип превышает длину следующих за ним с каждой стороны

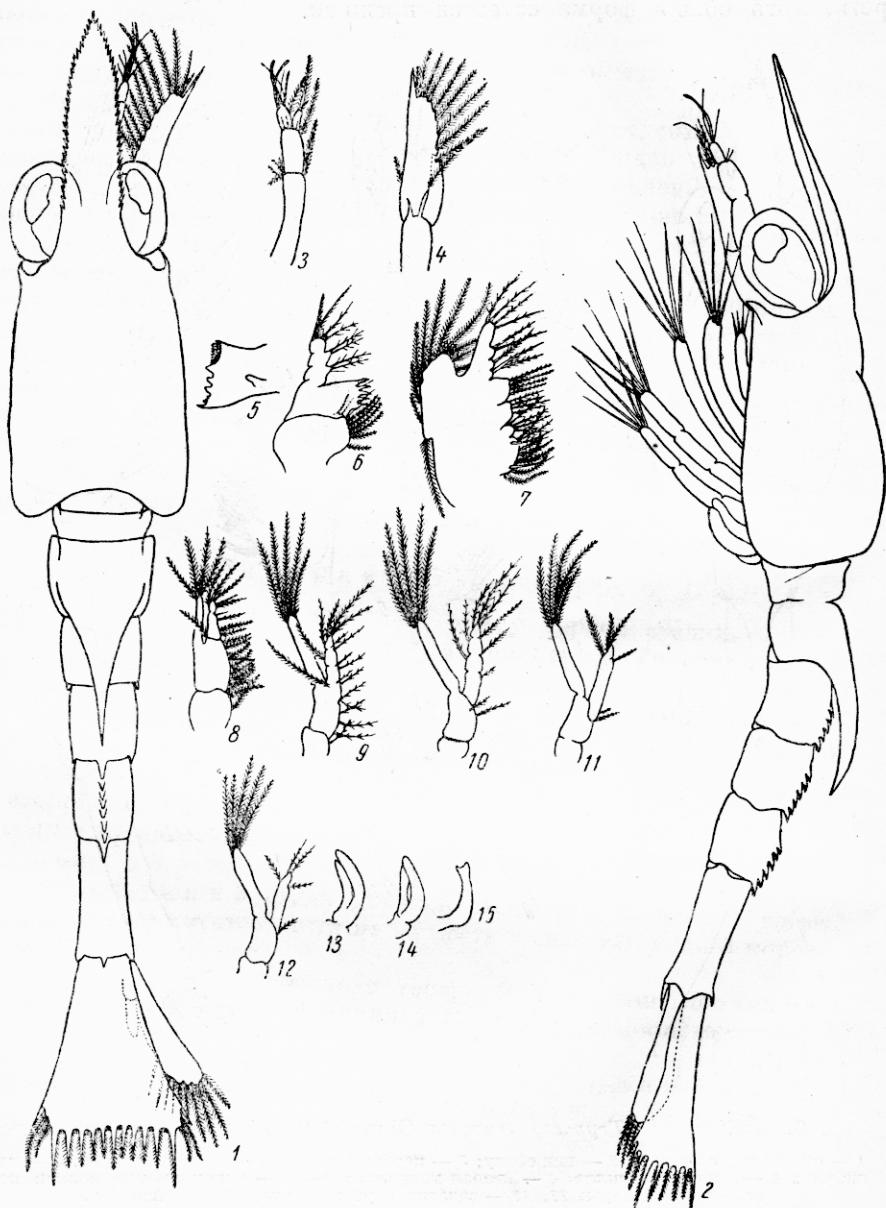


Рис. 7. *Callianassa (Trypaea) truncata* Giard et Bonnier, 1890, третья стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула; 6 — первая максилла; 7 — вторая максилла; 8—10 — максиллярные ножки; 11, 12 — первая и вторая пара перейоподов; 13—15 — зачатки перейоподов третьей, четвертой и пятой пары.

4 шипов, но значительно меньше пятых, имеющих оперение только с внутренней стороны. В выемке тельсона между шипами несколько совсем коротких шиповидных волосков.

У р о п о д ы состоят из хорошо развитой наружной ветви, снабженной 10 длинными перистыми щетинками и внутренней ветви в виде маленького голого зачатка.

Первые антенны. У основания последнего членика снабжены с внутренней стороны пучком из 4 мелких перистых щетинок, а снаружи — одной длинной перистой щетинкой. На дистальном конце этого членика появилось 2 одночленистых выроста, соответствующих 2 будущим жгутикам первой антенны, причем наружный жгутик заканчивается пучком из 3 чувствительных щетинок и одной простой щетинки, а внутренний — одной длинной перистой щетинкой на дистальном конце и 2 подобными ей у основания. У основания обоих жгутиков имеется несколько тонких шпиков.

Вторые антенны в отличие от таковых предшествующей стадии имеют на внешней стороне антеннальной пластинки одну, а на внутренней 11 перистых щетинок. Внутренняя ветвь без концевых щетинок.

Мандибула, первая максилла — максиллула и вторая максилла в основном сохраняют первоначальный вид, соответственно увеличиваясь в размерах. Существенными изменениями можно считать появление щупика на мандибуле и увеличение числа щетинок на экзоподите максиллы до 10.

Максиллярные ножки первой, второй и третьей пары сохраняют то же количество щетинок на экзоподитах, что и во второй стадии; эндоподиты стали ясно четырехчленистыми.

Перейоподы первой и второй пары плавательного типа; эндоподиты еще не членистые, но уже снабжены перистыми щетинками — 4 на дистальном конце и 2 у основания. Экзоподиты с 5 длинными перистыми щетинками на апикальном конце. Перейоподы третьей, четвертой и пятой пары еще в виде голых двуветвистых зачатков.

Плеоподов еще нет.

Длина 4.4 мм.

Четвертая личиночная стадия (рис. 8, 1—18)

Четвертая, последняя, личиночная стадия достигает длины 4.5—6.0 мм.

Глаза большие, но еще мало подвижные, почти без стебельков.

Рострум, как у предшествующих стадий, шпательевидный, заостряющийся на конце, с зубчиками вдоль боковых краев, у основания равен половине ширины головогруды и почти наполовину прикрывает ширину глаз.

Головогрудный панцырь без заметных изменений, кроме общего увеличения размеров.

Брюшко также сохраняет прежнюю форму.

Тельсон длинный, слегка расширяющийся к заднему концу, несет на косо срезанных боковых углах маленьких 2 шипика и один побольше. На заднем крае тельсона по обе стороны от срединного шипа, который стал равен пятому, прибавилось по одному небольшому шипику с каждой стороны.

У р о п о д ы состоят из хорошо развитых внутренней и наружной ветви. Последняя кроме латерального шипа несет 13 больших перистых щетинок; внутренняя ветвь вокруг овального свободного края несет 12 перистых щетинок, возрастающих в размерах к свободному концу. Обе ветви короче тельсона.

Первые антенны остаются без существенных изменений.

Вторые антенны несут по краю антеннальной пластинки 12 длинных перистых щетинок; внутренняя ветвь (будущий жгутик)

еще не членистая, но уже достигает длины антеннальной пластинки. Острый шип у основания пластинки сохраняется.

Мандибула еще сохраняет форму предшествующих стадий. Относительно несколько увеличился в размерах щупик.

Первая и вторая максиллы никаких существенных изменений не претерпели кроме общего увеличения числа щетинок на экзоподите второй максиллы, которое теперь равно 12.

Максиллярные ножки имеют совершенно личиночный характер, при этом эндоподиты первой пары неясно четырехчленистые, второй и третьей — ясно четырехчленистые. Вооружение их остается прежним. Экзоподиты всех трех пар ножек с 5 длинными перистыми концевыми щетинками.

Перейоподы уже значительно более развиты, чем у предшествующей стадии, однако еще сохраняют плавательный характер и имеют на первых 4 парах ножек экзоподиты, равные половине длины эндоподитов и вооруженные 5 длинными щетинками. Пятая пара ног экзоподита не имеет. Эндоподиты всех 5 пар ног уже ясно расчлененные, причем первая и вторая пара явно клешнеобразные, хотя хватательной функции почти не выполняют.

Плеоподы двуветвистые, голые, имеются на третьем, четвертом и пятом сегментах.

Длина 5.3 мм.

Послеличиночная стадия (рис. 9, 1—14)

Имевшаяся в нашем материале послеличиночная стадия, пойманная планктонной сеткой у мыса Сарыч в расстоянии 1.5 мили от берега, в августе, в предрассветные часы, представляет собой еще не вполне взрослое животное, но, возможно, и не первую послеличиночную стадию, однако установить количество предшествовавших линек не представляется возможным.

Описываемая здесь стадия имеет относительно короткий по сравнению с общей длиной тела карапакс.

Рострум небольшой, с округлым передним концом, едва достигает переднего края глаз.

Первые антенны состоят из трехчленистого стебелька (причем последний членик самый длинный) и двух четырехчленистых жгутов, из которых внешний жгут несет на конечном членике пучок чувствительных щетинок. Внутренняя сторона как стебелька, так и жгута снабжена длинными перистыми щетинками и короткими голыми. Такие же голые щетинки имеются и на внешней стороне.

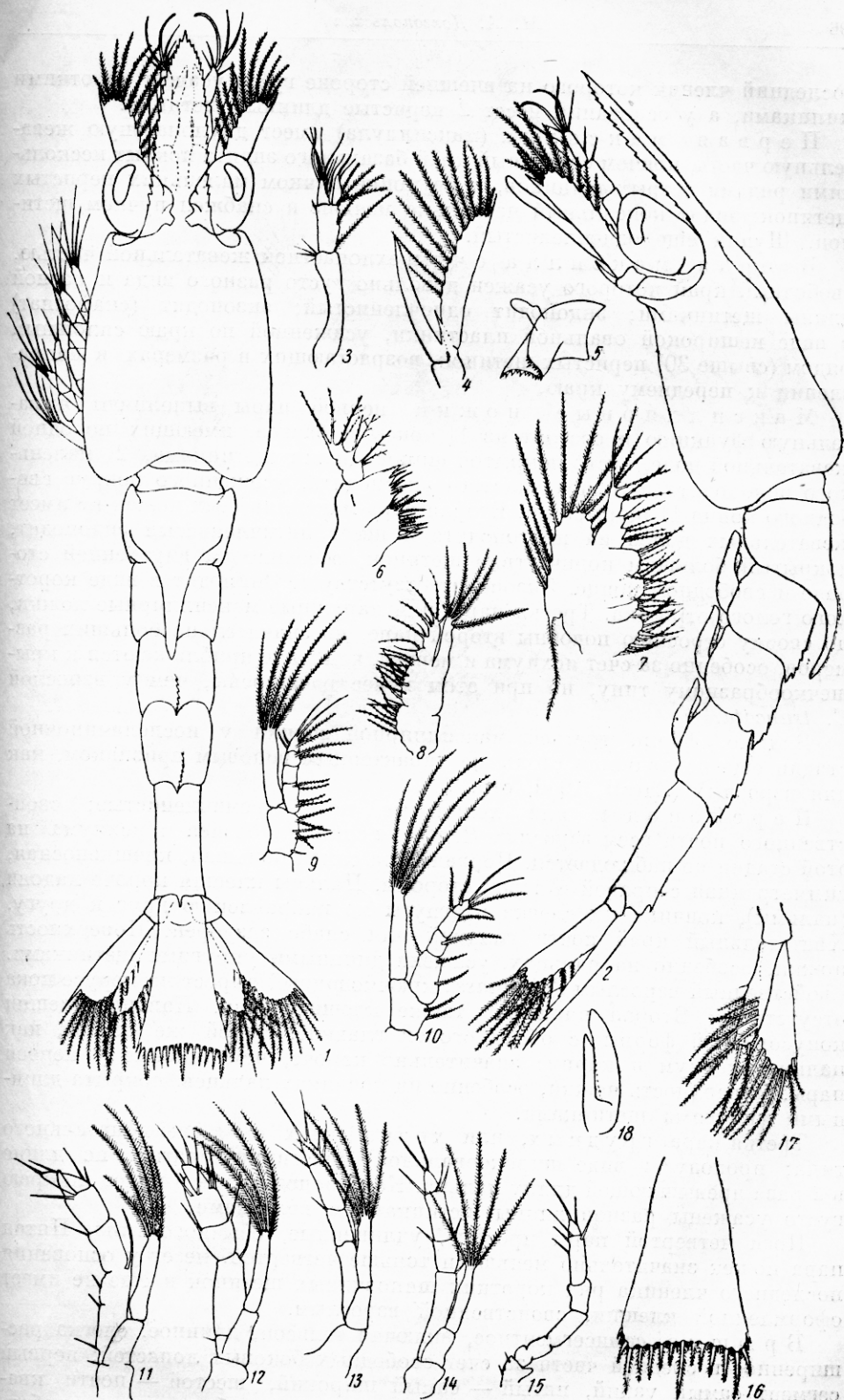
Вторые антенны состоят из стебелька (антеннальная ножка), несущего конической формы скафоцерит, и жгута, превышающего почти в $1\frac{1}{2}$ раза длину карапакса. Число члеников ножки и жгута достигает 25. Жгут снабжен редкими короткими щетинками, опушенными только на средней части жгута.

Ротовые части сходны с таковыми взрослой формы, хотя их развитие еще не вполне закончено.

Мандибула состоит из округлой формы плоской жующей доли с зубчатым свободным краем (7 зубчиков) и явно трехчленистым щупиком,

Рис. 8. *Callianassa (Trypaea) truncata* Giard et Bonnier, 1890, четвертая стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула; 6 — первая максилла; 7 — вторая максилла; 8—10 — максиллярные ножки первой—третьей пары; 11—15 — первый и пятый перейоподы; 16 — тельсон; 17 — уроподы; 18 — плеоподы.



последний членик которого на внешней стороне густо усажен короткими шипиками, а у основания несет 2 перистые длинные щетинки.

Первая максилла (максиллула) имеет двуллопастную жевательную часть, причем свободный край базального эндита покрыт несколькими рядами острых шипиков, а на конце пучком маленьких перистых щетинок; эндит коксальный несколько меньше и снабжен пучком щетинок. Шупик еще одночленистый.

Вторая максилла с четырехлопастной жевательной частью, свободный край которого усажен довольно густо разного вида и разной длины щетинками; эндоподит одночленистый; экзоподит (скафогнат) в виде неширокой овальной пластинки, усаженной по краю сплошным рядом (свыше 30) перистых щетинок, возрастающих в размерах в направлении к переднему краю.

Максиллярные ножки первой пары выполняют жевательную функцию и состоят из 1) коксы и базиса, имеющих по одной жевательной доле, густо покрытой шиповидными щетинками, 2) маленького эндоподита и 3) нечленистого экзоподита, усаженного вокруг свободного конца 11 щетинками. Вторая пара максиллярных ножек не имеет жевательных долей на протоподите и несет пятичленистый эндоподит, покрытый большим количеством щетинок, особенно на внутренней стороне и свободном конце. Экзоподит отсутствует. Эпиподит в виде короткого голого остротка. Третья пара, или наружные максиллярные ножки, по своему строению подобны второй паре, но значительно больших размеров, особенно за счет исхиума и меруса, чем даже приближаются к крышечкообразному типу, но при этом менее расширены, чем у взрослой *C. truncata*.

Видимо, форма третьей максиллярной ножки у послеличиночной стадии еще не является столь же характерным видовым признаком, как для взрослых (Caroli, 1946, стр. 73).

Перейоподы, или ходильные ноги — семичленистые; свойственного почти всем взрослым *Replantia* слияния базиса и исхиума на этой стадии не наблюдается. Первая пара самая большая, клешненосная, симметричная с правой и левой стороны. Пальцы клешни короче ладони (пальмы), кончики их слегка изогнуты по направлению друг к другу. Хватательный край почти гладкий или слабо зазубрен. Поверхность ножки, особенно на пальцах, усажена длинными упругими щетинками. Свойственный взрослым *Callianassa* крючковидный вырост на мерусе пока отсутствует. Вторая пара ног также клешненосная. Пальцы клешни конусовидной формы, с обеих сторон гладкие, такой же длины, как пальма; исхиум и карпус значительно короче, чем таковые у первой пары. Поверхность ножки, особенно на кончиках пальцев, покрыта длинными упругими щетинками.

Третья пара грудных, или ходильных ног уже копательного типа; проподус в виде широкоовальной пластинки-лопатки, по длине в 2 раза превышающей длину пальца. Как проподус, так и палец по краю густо усажены разной длины щетинками и волосками.

Ноги четвертой пары простые, удлинённые, обычного типа. Пятая пара ножек значительно меньше и тоньше четвертой, несет у основания последнего членика ряд коротких шиповидных щетинок и еще не имеет оформленной клешни, свойственной взрослым.

Брюшко семисегментное, включая тельсон, длинное, слегка расширенное в средней части за счет свободных боковых лопастей; первый сегмент самый узкий, пятый — самый широкий, шестой — почти квадратной формы и в отличие от предшествующих, снабженных на свобод-

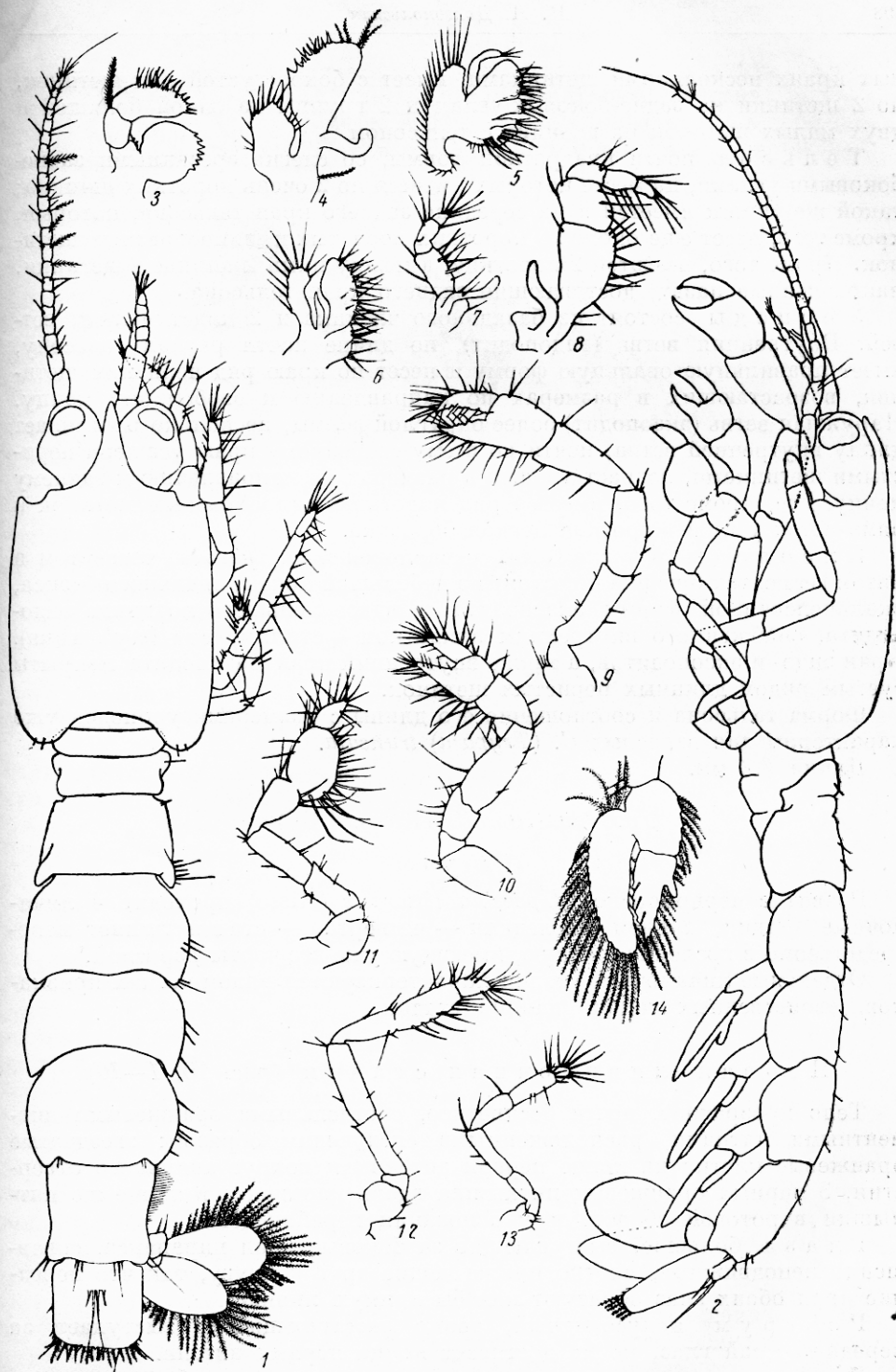


Рис. 9. *Callianassa (Trypaea) truncata* Giard et Bonnier, 1890, послеличиночная стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — мандибула; 4 — первая максилла; 5 — вторая максилла; 6—8 — максиллярные ножки первой и второй пары; 9—13 — первый—пятый переоподы; 14 — плеоподы.

ных краях несколькими щетинками, имеет с боков густой ряд щетинок, по 2 щетинки на задне-боковых углах и 2 группы из одной большой и двух малых щетинок на границе с тельсоном.

Тельсон почти квадратной формы, со слегка срезанными задне-боковыми углами, на месте которых имеется по 2 очень коротких шипика; такой же шипик имеется и на середине заднего края тельсона, который, кроме того, несет еще около 20 коротких перистых и шипообразных щетинок. Кроме того, имеются 2 короткие, а между ними 2 длинные щетинки, направленные назад, достигающие заднего края тельсона.

Уроподы состоят из базального членика и 2 пластинчатых ветвей. Внутренняя ветвь (эндоподит), по длине почти равная тельсону, имеет правильную овальную форму и несет по краю ряд перистых щетинок, возрастающих в размерах по направлению к свободному концу. Наружная ветвь (экзоподит) более округлой формы, несколько превышает длину внутренней ветви, почти по всему свободному краю усажена перистыми щетинками, возрастающими в размерах по направлению к заднему концу, где, кроме того, имеется ряд коротких шипообразных щетинок и намечается у края короткая легкая бороздка.

Плеоподы в числе 3 пар расположены на третьем, четвертом и пятом сегментах брюшка и состоят из небольшой коксы, овального базиса, скальпелевидной формы экзоподита и вдвое меньшего по длине эндоподита, снабженного внутренним придатком — стиламбусом (*stylambus*). Края эндо- и экзоподитов, а также внутренний край базиподита покрыты густым рядом длинных перистых щетинок.

Форма тельсона и соотношение его длины с размерами уроподов уже характерны для взрослых *C. (Trypaea) truncata*.

Длина 4.2 мм.

Upogebia littoralis (Risso, 1816)

(Larvae)

Развитие черноморской *Upogebia littoralis* (Risso) проходит 4 личиночные стадии, причем последняя — четвертая — стадия линяет непосредственно в послеличиночную, имеющую уже все черты взрослой.

Отдельные личиночные стадии характеризуются рядом четких признаков, свойственных только данной стадии.

Первая личиночная стадия (рис. 10, 1—10)

Тело прозрачное, почти бесцветное, с отдельными оранжевыми пигментными пятнами, расположенными следующим образом: звездчатые оранжевые клетки на конце первой антенны и вокруг анального отверстия, 3 парных оранжевых пятнышка вдоль карапакса и такие же пятнышки в ротовой области и у основания перепоподов.

Глаза большие, выступающие за боковые края карапакса, совершенно неподвижные, плотно прилегающие друг к другу, так что передние края обоих глаз образуют как бы прямую линию.

Рострум конусовидный, тонко заостряющийся, выступает за передний край глаз, но не достигает конца первых антенн.

Головогрудь гладкая, с закругленными задне-боковыми краями. Передне-боковой край также не имеет зубцов.

Брюшко гладкое, слегка сужающееся к заднему концу, состоит из 5 почти равных сегментов и шестого, слитого с тельсоном и почти равного длине 5 предшествующих сегментов.

Тельсон представляет собой треугольную пластинку, заднебоковые углы которой несут по одному небольшому шипику; задний край ее слегка волнистый, имеет небольшую срединную выемку, по обе стороны которой сидят по 5 шиповидных перистых щетинок, возрастающих

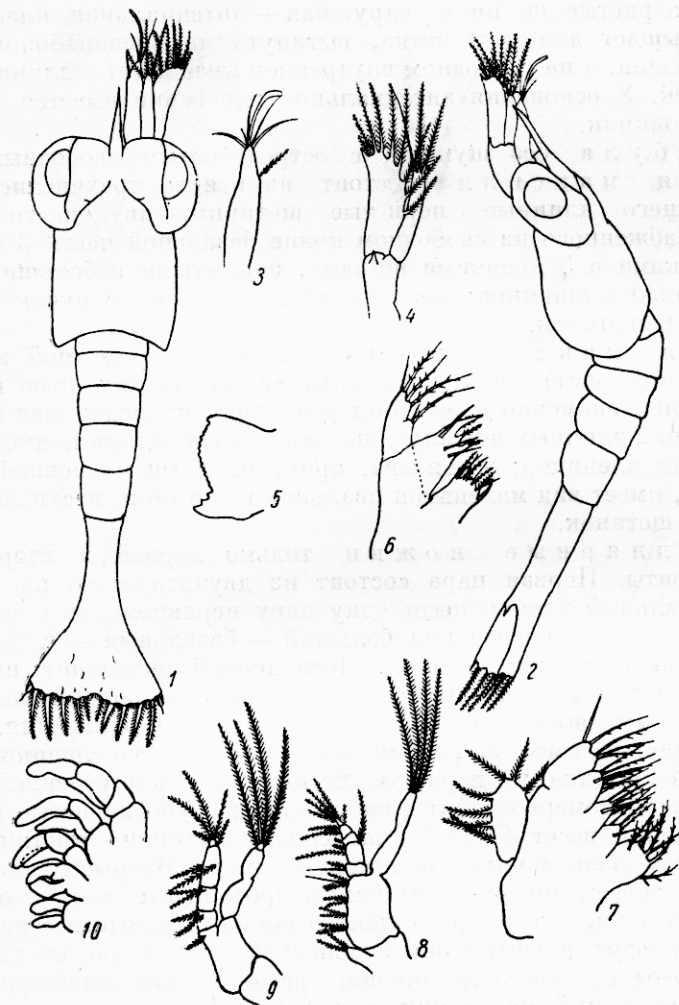


Рис. 10. *Upogebia littoralis* (Risso, 1816), первая стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула; 6 — первая максилла; 7 — вторая максилла; 8, 9 — максиллярные ножки первой и второй пары; 10 — зачатки третьей пары максиллярных ножек и перероподов.

в размерах от срединных к крайним. Кроме того, между крайней щетинкой и боковым шипом имеется маленькая щетинка, редуцированная в волосок. Задний край тельсона между шипами покрыт тонкими короткими волосками. На спинной стороне, вдоль заднего края тельсона имеется 6, а несколько поодаль еще 4 тонких волоска, которые сохраняются и у последующих стадий. На брюшной стороне тельсона над анальным отверстием имеется шип.

Первые антенны представляют нечленистый вырост, снабженный на конце 5 щетинками и одним эстетаском; с внутренней стороны, несколько поодаль от конца, сидит одна перистая щетинка.

Вторые антенны почти такой же длины, как и первые, двуветвистые. Внутренняя ветвь (жгутик) нечленистая, узкая, несет на конце 3 длинные перистые щетинки; наружная — антеннальная пластинка — слегка превышает длину жгутика, вытянута на внешне-боковом углу в небольшой шип, а на свободном внутреннем крае несет 9 длинных перистых щетинок. У основания антеннальной пластинки имеется один зубчиковидный шипик.

Мандибула без щупика, с острозубчатым свободным краем.

Первая максилла состоит из неясно трехчленистого щупика, несущего длинные перистые щетинки, двулопастного протоподита, снабженного на свободном конце базальной части 3 неоперенными щетинками и 3 крепкими шипами, покрытыми небольшим числом совсем маленьких шипиков; коксальная лопасть несет пучок перистых и неперистых щетинок.

Вторая максилла состоит из четырехлопастной жевательной доли (протоподит), густо усаженной по свободному краю крепкими щетинками, неравномерно и густо оперенными; эндоподит еще не членистый, несет по 2 длинных перистых щетинки на свободном конце и на границе будущих члеников; экзоподит, прикрепленный к внешней стороне протоподита, имеет вид маленькой овальной пластинки, несущей по краю 9 перистых щетинок.

Максиллярные ножки только первой и второй пары хорошо развиты. Первая пара состоит из двучленистого протоподита, причем коксальный членик несет одну пару неравномерно и редко оперенных щетинок, а значительно больший — базальный — членик снабжен 4 парами таких же щетинок. Нечленистый экзоподит превышает длину эндоподита и снабжен на конце 4 длинными перистыми щетинками, вместе с которыми выполняет роль органа движения и парения. Эндоподит пятичленистый, имеет на границе второго и третьего члеников с внешней стороны одну длинную перистую щетинку; вдоль внутренней стороны эндоподита неравномерно сидят разной длины грубо перистые щетинки; конечный членик несет 4 грубо оперенных щетинки; третий членик с внутренней стороны длинных щетинок не имеет. Вторые максиллярные ножки почти совсем лишены щетинок на протоподите, только одна пара маленьких щетинок сидит у дистального конца базиподита с внутренней стороны; экзоподит, равный длине эндоподита, несет 4 конечных щетинки. Эндоподит четырехчленистый, причем третий членик наибольший. Конечный членик самый маленький, снабжен 2 маленькими щетинками у основания и 3 большими грубо перистыми конечными; остальные 3 членика эндоподита несут по паре щетин. Третья пара максиллярных ножек еще зачаточная, двуветвистая, голая.

Перейтоподы уже имеются в виде свободных зачатков, равномерно убывающих в размерах от первой к пятой паре, причем первые 3 пары двуветвистые, последние две — одноветвистые.

Длина: 2.06 мм.

Вторая личиночная стадия (рис. 11, 1—13)

На этой стадии личинка, сохраняя внешнее сходство с предшествующей стадией, обнаруживает уже ряд новых признаков.

Глаза большие, заметно выступающие за боковые края карапакса, подвижные, соединенные друг с другом только у основания, приобре-

тают характерную для всех личиночных стадий этого вида почкообразную форму с оттянутым задне-боковым углом.

Рострум соответственно увеличился в размерах, сохраняя ту же тонко заостренную форму.

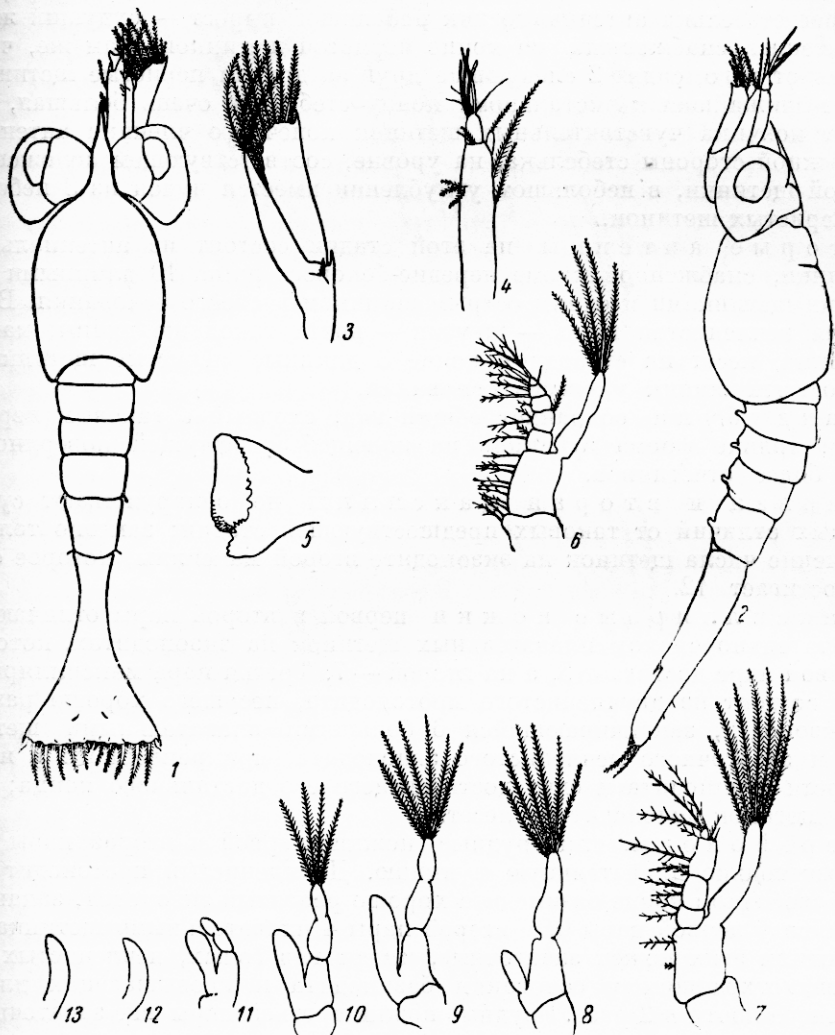


Рис. 11. *Upogebia littoralis* (Risso, 1816), вторая стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула; 6—8 — максиллярные ножки первой—третьей пары; 9—13 — первый—пятый перейоподы.

Головогрудь: как задне-боковые, так и передне-боковые края карапакса округлые.

Брюшко еще состоит из 6 сегментов: последний слит с тельсоном.

Тельсон, сохраняя ту же форму, что и на первой личиночной стадии, на месте срединной выемки заднего свободного края несет теперь 3 маленьких острых шипика: один срединный и два боковых. В остальном оперение тельсона остается без изменения.

Первые антенны обнаруживают заметные отличия от таковых предшествующей стадии. На свободном конце антеннального стебелька появился небольшой членик, у основания которого сидят 2 перистые небольшие щетинки, а на конце пучок из нескольких простых и 3 чувствительных щетинок. Рядом с конечным члеником, на внутреннем крае стебелька антенны возник небольшой вырост — будущий жгутик антенны, снабженный на конце перистой щетинкой. Там же, чуть поодаль от него, сидят 2 следующие друг за другом перистые щетинки, причем ближайшая к дистальному концу стебелька очень большая, достигает кончика чувствительных щетинок конечного членика антенны. С наружной стороны стебелька, на уровне, соответствующем положению длинной щетинки, в небольшом углублении имеется пучок из 3 небольших перистых щетинок.

Вторые антенны на этой стадии состоят из антеннальной пластинки, снабженной кроме передне-бокового шипа 10 длинными перистыми щетинками и одним острым шипиком у своего основания. Внутренняя нечленистая ветвь — жгутик — почти такой же длины, как и пластинка, несет на свободном конце 3 длинные перистые щетинки и один острый шипик у своего основания.

Мандибула сохраняет общий вид, сходный с таковым первой стадии, только форма зубчиков на жующей и режущей поверхности стала более отчетливой.

Первая и вторая максиллы не обнаруживают существенных отличий от таковых предшествующей стадии; заметно только увеличение числа щетинок на экзоподите второй максиллы, которое сейчас достигает 12.

Максиллярные ножки первой и второй пары отличаются исключительно числом плавательных щетинок на экзоподитах, которое на первой паре достигает 5, а на второй — 7. Третья пара максиллярных ножек состоит из двучленистого протоподита, несущего хорошо развитый экзоподит, заканчивающийся 6 большими плавательными щетинками, и зачаточного нечленистого эндоподита, прикрепленного в нижней трети базиподита и едва достигающего его дистального конца; никаких щетинок эндоподит не несет.

Перейоподы, или грудные ножки, первой и второй пары выполняют только плавательную функцию. Двучленистый протоподит несет на свободном конце базиподита хорошо развитый экзоподит, заканчивающийся у первой пары 6, у второй пары 4 плавательными щетинками. Эндоподиты этих ножек зачаточные, имеют вид голых, нечленистых отростков, отходящих у основания базиподита и превышающих длину последнего почти в 2 раза. Грудные ножки третьей пары еще зачаточные, голые, хотя уже двуветвистые. Четвертая и пятая пары ног — одноветвистые, голые зачатки.

Плеоподы же намечаются в виде 4 небольших бугорков на втором—пятом сегментах брюшка.

Длина 2.18 мм.

Третья личиночная стадия

(рис. 12, 1—14)

Тело бесцветное, почти прозрачное; расположение и число пигментных пятен остаются такими, как у первой и второй стадии, однако размеры их становятся значительно меньше и исчезает яркость окраски.

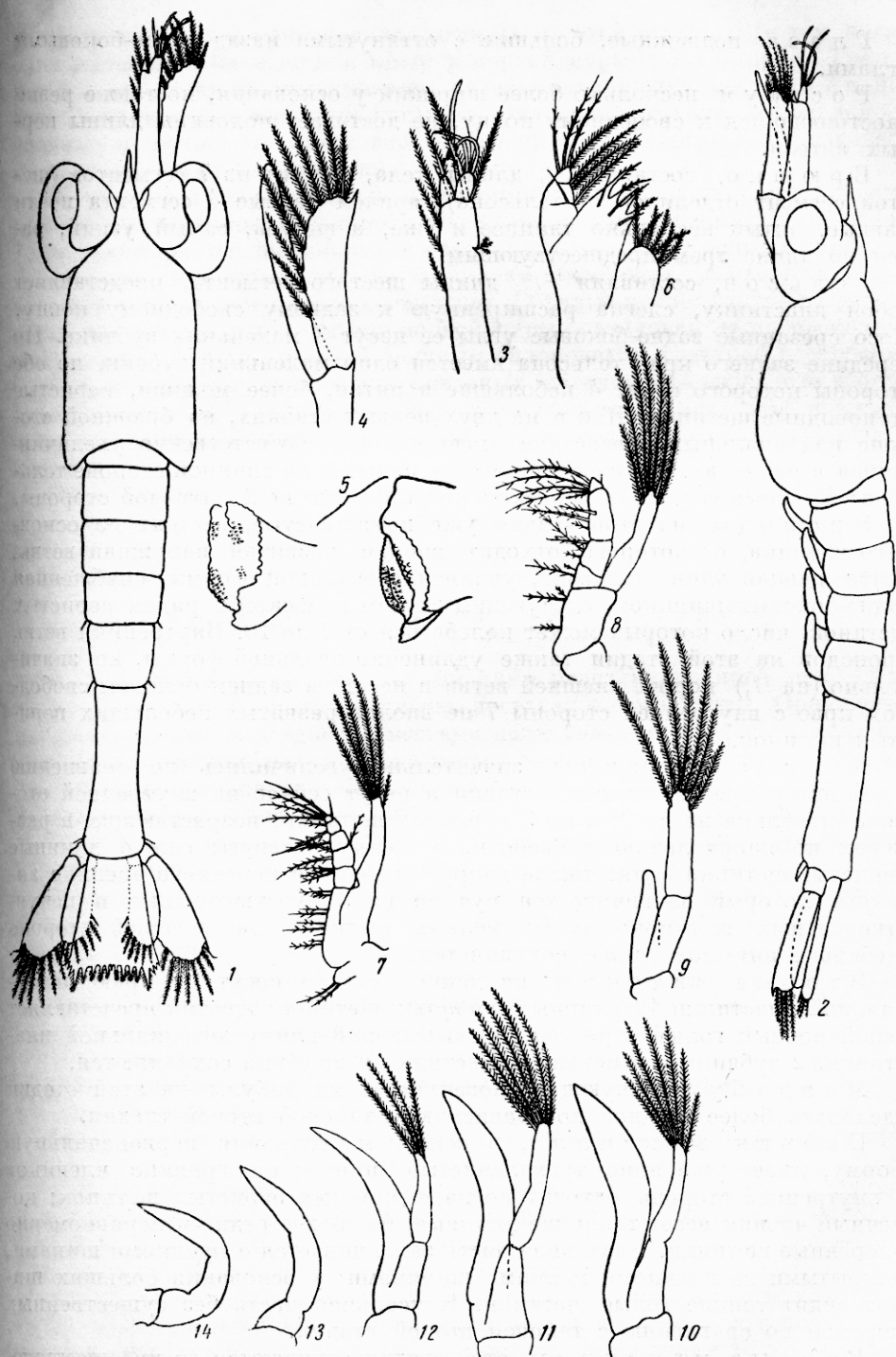


Рис. 12. *Upogebia littoralis* (Risso, 1816), третья стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5 — мандибула; 6 — первая максилла; 7—9 — максиллярные ножки первой и третьей пары; 10—14 — первый—пятый перейоподы.

Глаза подвижные, большие с оттянутыми назад задне-боковыми углами.

Рострум несколько более широкий у основания, но также резко заостряющийся к свободному концу, не достигает половины длины первых антенн.

Брюшко, составляя $\frac{2}{3}$ длины тела, состоит из 7 сегментов (шестой сегмент отделился от тельсона), причем первые 4 сегмента почти равные, пятый несколько длиннее и уже, а шестой, самый узкий, равен по длине трем предшествующим.

Тельсон, составляя $\frac{2}{3}$ длины шестого сегмента, представляет собой пластинку, слегка расширенную к заднему свободному концу. Косо срезанные задне-боковые углы ее несут 3 маленьких зубчика. По середине заднего края тельсона имеется один маленький зубчик, по обе стороны которого сидят 4 небольшие и пятая, более мощная, перистые шиповидные щетинки. Как и на двух первых стадиях, на брюшной стороне над анальным отверстием имеется шип, соответственно увеличившийся в размерах. Также сохраняются волоски на спинной стороне тельсона: 6 волосков у края и несколько выше еще по 2 с каждой стороны.

Уроподы на этой стадии уже двуветвистые, состоят из основного членика, от которого отходит вполне развитая наружная ветвь, почти равная длине тельсона, удлинненно овальной формы, снабженная задне-боковым шипиком, следующим за ним волоском и рядом перистых щетинок, число которых может колебаться от 7 до 10. Внутренняя ветвь уроподов на этой стадии также удлинненно овальной формы, но значительно (на $\frac{1}{4}$) короче внешней ветви и несет на заднем боковом свободном крае с внутренней стороны 7 не вполне развитых небольших перистых щетинок.

Первые антенны значительно увеличились по сравнению с таковыми предшествующей стадии и несут сейчас на внутренней стороне стебелька не по 2, а по 3 перистых щетинки, возрастающих в размерах по направлению к свободному концу антенны; еще 4 длинные перистые щетинки сидят также вокруг основания конечного членика антенны, который заканчивается пучком из 3 чувствительных и нечувствительных щетинок; пучок мелких щетинок на внешней стороне стебелька антенны также сохраняется.

Вторые антенны на данной стадии несут по краю антеннальной пластинки 12 длинных перистых щетинок; жгутик представляет собой ровный голый отросток, превышающий длину антеннальной пластинки. 2 зубчика у основания пластинки и жгутика сохраняются.

Мандибула: жующая поверхность мандибулы на этой стадии сделалась более мощной по сравнению с таковой второй стадии.

Первая максилла, в основном сохраняя первоначальную форму, имеет уже явно трехчленистый щупик; на границе члеников с внутренней стороны отходит по паре длинных перистых щетинок; конечный членик несет такие же длинные, но более редко и неравномерно оперенные щетинки. Базальная часть заканчивается 4 крепкими шипами, покрытыми несколькими мелкими шипиками; у основания больших шипов сидят тонкие голые щетинки. Коксальная часть без существенных перемен по сравнению с таковой второй стадии.

Вторые максиллы этой стадии отличаются от предшествующей только относительно большими размерами и числом щетинок на экзоподите, которых 15.

Максиллярные ножки первой и второй пары целиком повторяют строение таковых у второй стадии, за исключением количества плава-

тельных щетинок на экзоподите, которых на этой стадии 6 (в том числе одна маленькая на внешнем крае) у первой пары и 7 у второй. Третья максиллярная ножка имеет хорошо развитый экзоподит, несущий 7 длинных перистых плавательных щетинок. Эндоподит, отходя от базального членика протоподита, имеет вид голого отростка, слегка выступающего за верхний край базиподита.

Перейоподы первой пары имеют двучленистый протоподит, причем от вершины базального членика отходит экзоподит, несущий 7 длинных перистых щетинок, а от основания — большой голый эндоподит, значительно превышающий по размерам экзоподит, соответствующий будущей первой паре клешненосных ног. Грудные ножки второй и третьей пары вполне сходны с ногами первой пары, отличаясь лишь несколько меньшими размерами и менее мощным эндоподитом у второй и особенно у третьей пары ног; количество конечных щетинок на экзоподите второй пары 7, у третьей — 4. Ноги четвертой и пятой пары имеют вид нечленистых довольно длинных одноветвистых отростков, лишенных каких-либо щетинок.

Плеоподы на втором-пятом сегментах имеют вид голых выростов, равных по длине соответствующему сегменту брюшка и направленных вперед.

Длина: 2.9 мм.

Четвертая личиночная стадия (рис. 13, 1—12)

Эта стадия завершает личиночный цикл развития данного вида. Личинка имеет максимальные размеры, достигая 4.0 мм длины. Оранжевый пигмент становится бледнее, а местами даже заменяется очень маленьким темным пятнышком, например на месте верхней и нижней пары пигментных пятен на карапаксе и на месте анального пятна. Точно так же сократились размеры пигментных пятен в области рта и торакальных ножек.

Общий вид личинки сходен с таковым третьей стадии, хотя обнаруживаются черты дальнейшего развития.

Первые антенны несут на внутренней стороне стебелька 4 длинные щетинки, а также щетинки вокруг основания конечного членика и жгутика.

Вторые антенны: антеннальная пластинка снабжена 13 щетинками; жгутик значительно превышает длину пластинки и заканчивается одной голой щетинкой.

Мандибула и первая и вторая максиллы без заметных изменений, только экзоподит второй максиллы несет теперь 18 краевых щетинок.

Максиллярные ножки сохраняют внешний вид и вооружение предшествующей стадии.

Перейоподы соответственно увеличились в размерах, однако эндоподиты всё также представляют собой нечленистые голые выросты. Экзоподиты имеются только на первых 3 парах ног, причем количество плавательных щетинок на них равно соответственно 7, 7 и 6.

Уроподы вполне развиты. От базального членика отходит наружная ветвь, превышающая длину тельсона и несущая 15 перистых щетинок, и внутренняя, такой же длины как и тельсон, снабженная 10 хорошо развитыми щетинками.

Плеоподы в числе 4 пар, всё также малоподвижные, голые, но несколько более длинные, чем у предыдущей стадии.

Длина 4.0 мм.

Послеличиночная стадия (рис. 14, 1—13)

Следуя непосредственно за четвертой личиночной стадией — типичной планктонной личинкой, обладающей 6 парами хорошо оснащенных плавательных экзоподитов и мощными уроподами, — первая послеличиночная стадия уже имеет все черты взрослой формы, ведущей донный и даже закапывающийся образ жизни.

Глаза по сравнению с предшествующей стадией значительно меньших размеров, слегка выступают за передний край рострума, но не выступают за край карапакса.

Рострум, прикрывая основание третьего членика первой антенны, имеет широко округлый передний край, покрытый, как и боковые стороны, острыми шиповидными щетинками. Вдоль боковых краев имеется, кроме того, по 3—4 маленьких бугорка. Верхняя поверхность рострума голая.

Карапакс узкий, удлинённый, с глубоким округлым вырезом на заднем крае. Гастральная область с боков ограничена продольной бугристой бороздкой, вдоль которой торчат 6 разной длины щетинок. Весь передне-боковой край усажен редкими небольшими щетинками.

Брюшко уплощенное, очень гибкое, наиболее широкое в средней части. Второй—пятый сегменты почти равные, шестой сегмент более длинный и узкий, имеет почти квадратную форму.

Тельсон почти равен шестому сегменту, имеет лишь слегка удлинённую форму, с почти параллельными боковыми краями, несущими по несколько голых щетинок, а в задней трети — по одному маленькому шипику. Задний край тельсона почти ровный, имеет совсем маленький срединный шипик, по обе стороны которого вдоль задне-боковых углов сидят по 8 длинных перистых и 4 голых разной длины щетинок.

Уроподы имеют по 2 удлинённо овальных ветви. Наружная ветвь несколько больше внутренней, почти равной по длине тельсону, и по свободному краю усажена рядом (около 30) длинных перистых щетинок, несколькими шипиками и голыми щетинками; вдоль лопасти от основания за середину тянутся 2 параллельные борозды; внутренняя ветвь несет на свободной стороне 13 длинных перистых щетинок и 4 длинных голых щетинки.

Плеоподы в числе 4 пар имеются на втором—пятом сегментах брюшка и состоят из базальной части и 2 лопастей, из которых одна длинная, овальная, кругом усажена большими перистыми щетинками, другая совсем маленькая, слабо развита и несет от 5 до 7 щетинок.

Первые антенны выступают за край рострума своим длинным третьим члеником, несущим на внутренней стороне нечленистый вырост, заканчивающийся 3 щетинками, а на внешней — трехчленистый отросток, на конце которого сидят 4 большие чувствительные щетинки и несколько простых.

Вторые антенны имеют длинный жгутик, состоящий из 22—23 члеников, в том числе и 4 члеников основной части.

Мандибула в общем сохраняет прежнюю форму, но несет щупик с несколькими мелкими шипиками по краю.

Первая максилла состоит из 2 лопастей, причем коксальная часть треугольная, суживающаяся к свободному концу, который заканчивается 2 щетинками; базальная — имеет свободный конец овальный, усаженный по краю короткими шипиками; щупик в виде нечленистого голого отростка.

Вторая максилла, в общем сходная с таковой личиночной стадии, имеет слабо вооруженную четырехлопастную жевательную долю,

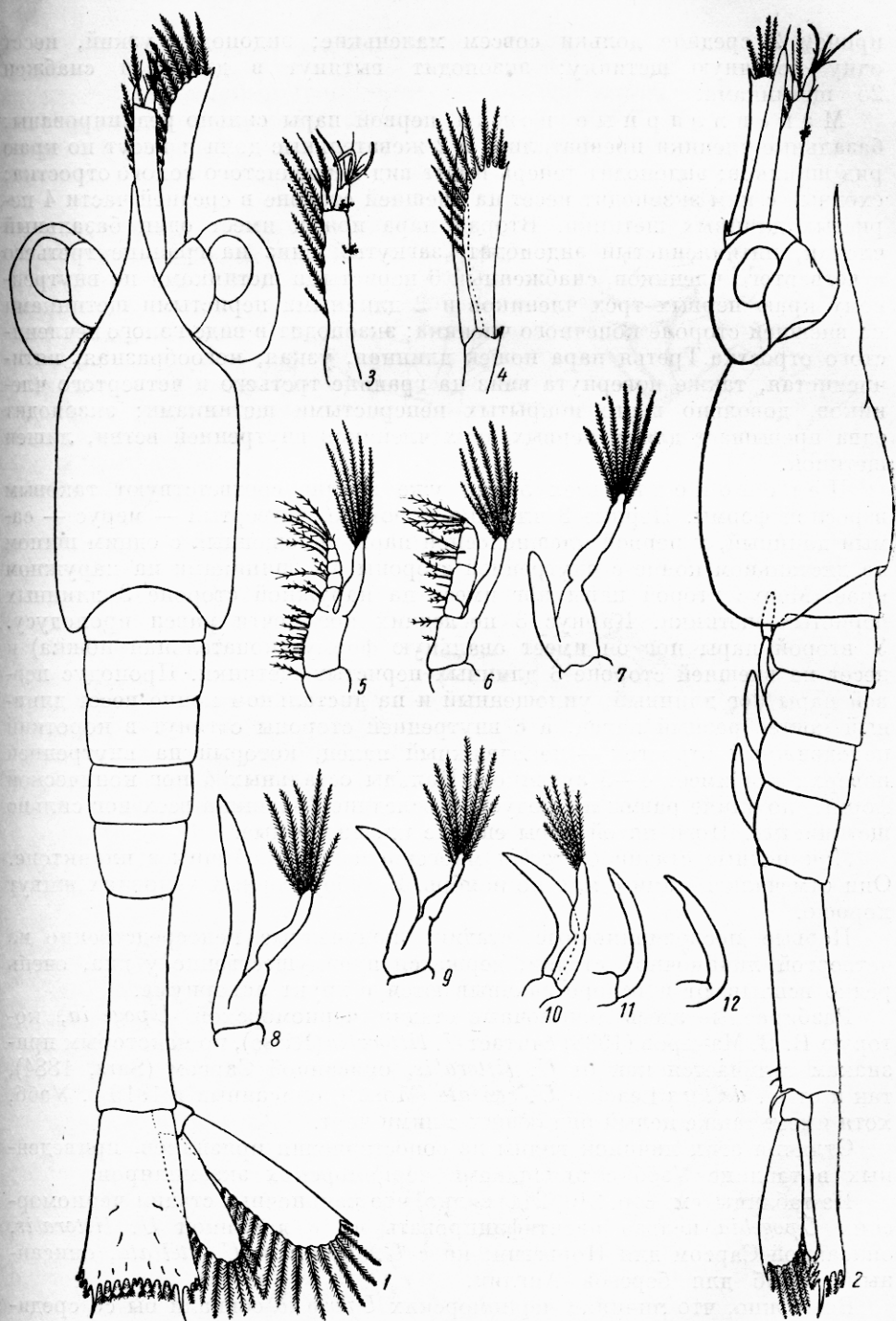


Рис. 13. *Upogebia littoralis* (Risso, 1816), четвертая стадия.

1 — общий вид со спины; 2 — вид сбоку; 3 — первая антенна; 4 — вторая антенна; 5—7 — максиллярные ножки первой—третьей пары; 8—12 — первый—пятый перейоподы.

причем 2 средние дольки совсем маленькие; эндоподит узкий, несет одну конечную щетинку; экзоподит вытянут в длину и снабжен 25 щетинками.

Максиллярные ножки первой пары сильно редуцированы; базальные членики превратились в 2 жевательные доли и несут по краю ряд шипиков; эндоподит теперь имеет вид нечленистого голого отростка; сходный с ним экзоподит несет на внешней стороне в средней части 4 перистых длинных щетинки. Вторая пара ножек имеет один базальный членик, пятичленистый эндоподит, загнутый вниз на границе третьего и четвертого члеников, снабженный 6 перистыми щетинками по внутреннему краю первых трех члеников и 2 длинными перистыми щетинками на внешней стороне конечного членика; экзоподит в виде голого нечленистого отростка. Третья пара ножек длинная, узкая, ногообразная, пятичленистая, также повернута вниз на границе третьего и четвертого члеников, довольно густо покрытых неперистыми щетинками; экзоподит едва превышает длину первых двух члеников внутренней ветви, лишен щетинок.

Перейоподы всех 5 пар уже вполне соответствуют таковым взрослой формы. Первые 3 членика короткие, четвертый — мерус — самый длинный, у первой клешненосной пары уплощенный с одним шипом на дистальном конце с внутренней стороны и 4 шипиками на наружном крае. Мерус второй пары ног имеет на наружной стороне 3 длинных перистых щетинки. Карпус 3 последних ног почти равен проподусу. У второй пары ног он имеет овальную форму (копательная ножка) и несет на внешней стороне 3 длинных перистых щетинки. Проподус первой пары ног длинный, уплощенный и на дистальном конце несет длинный когтеобразный палец, а с внутренней стороны оттянут в короткий неподвижный отросток — неподвижный палец, который на внутренней поверхности имеет 4—5 зубчиков. Пальцы остальных 4 ног конической формы, по длине равны проподусу. Последние 3 членика всех ног сильно щетинистые. Ноги пятой пары еще не клешненосные.

Личиночные стадии *Upogebia* многочисленны и обычны в планктоне. Они отмечались нами с мая по ноябрь. В лабораторных условиях живут хорошо.

Первые послеличиночные стадии, полученные непосредственно из четвертой личиночной стадии, держатся преимущественно у дна, очень редко всплывают и вскоре закапываются в грунт аквариума.

Разбираемые здесь личиночные стадии черноморской *Upogebia*, которую В. В. Макаров (1938) считает *U. littoralis* (Risso), по некоторым признакам отличается как от *U. littoralis*, описанной Сарсом (Sars, 1884), так и от *U. deltura* Leach и *U. stellata* (Mont.), описанных в 1919 г. Уэбб, хотя имеет также целый ряд общих с ними черт.

Отличия этих личинок видны из сопоставления признаков, приведенных в таблице Уэбб с признаками черноморских экземпляров.

Из таблицы (см. стр. 210, 211) видно, что личиночные стадии черноморских *Upogebia* нельзя идентифицировать ни с личинкой *U. littoralis*, описанной Сарсом для Норвегии, ни с *U. deltura* и *U. stellata*, описанными Уэбб для берегов Англии.

Возможно, что личинки черноморских *Upogebia* совпали бы со средиземноморскими экземплярами, если бы для последних имелись такие же подробные описания и рисунки, как для вышеприведенных трех видов.

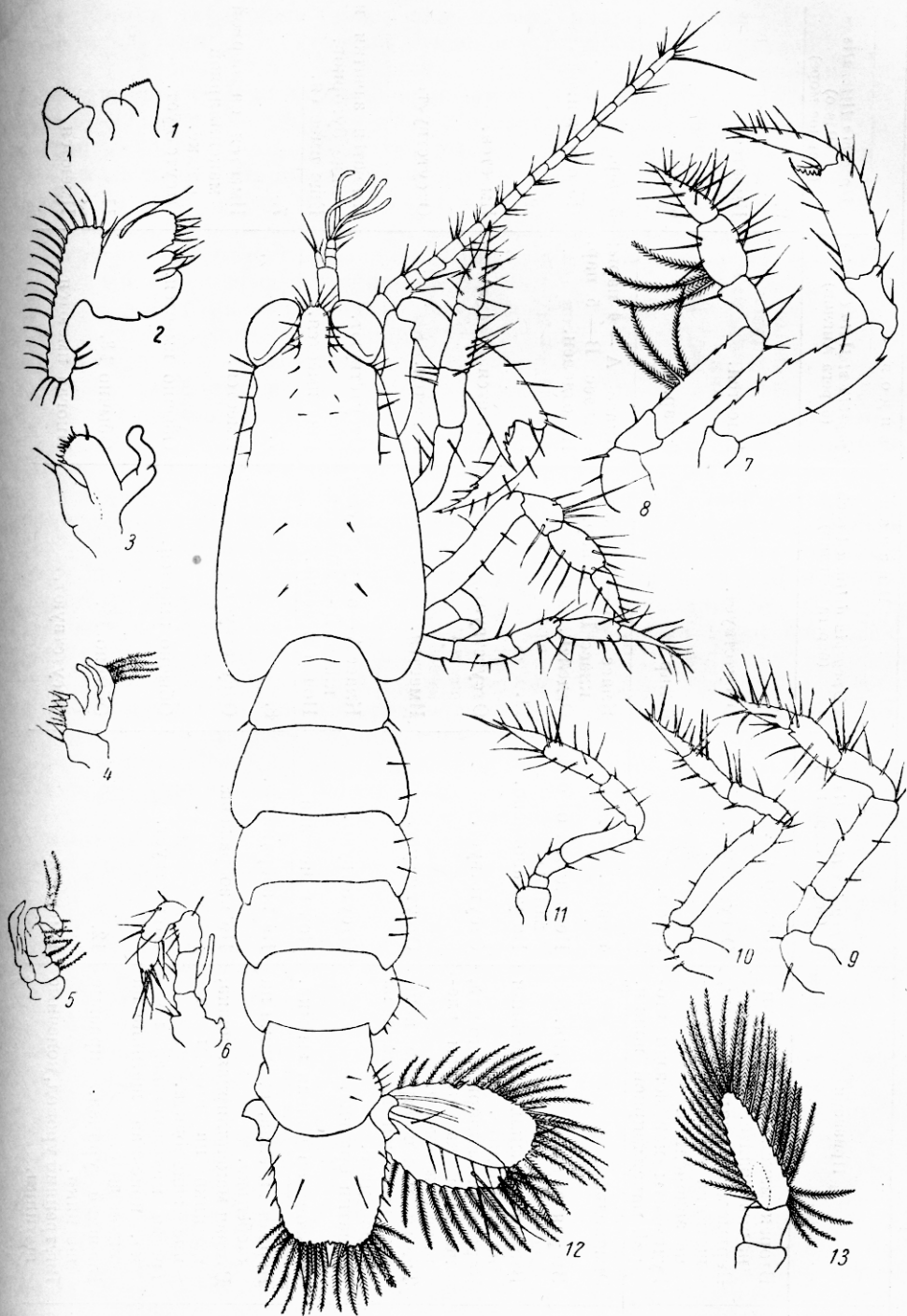


Рис. 14. *Upogebia littoralis* (Risso, 1816), послеличиночная стадия.

1 — мандибула; 2 — вторая максилла; 3 — первая максилла; 4—6 — максиллярные ножки первой—третьей пары; 7—11 — перейоподы; 12 — общий вид со спины; 13 — плеоподы.

Сравнительная таблица видовых отличий личиночных стадий *Upogebia*

Стадия	Признаки	Названия видов			
		<i>Upogebia littoralis</i> Sars (берега Норвегии)	<i>Upogebia deltura</i> Leach (берега Англии)	<i>Upogebia stellata</i> (Mont.) (берега Англии)	<i>Upogebia littoralis</i> (Risso) (Черное море)
Первая личиночная	Вторая максилла, щетинки на экзоподите. Первые максиллярные ножки, щетинка на втором членике эндоподита. Рудименты ног позади второй максиллярной ножки.	«Около 14». Отсутствует. 5 пар.	9. Отсутствует. 6 пар.	10. Имеется. 6 пар.	9. Имеется. 6 пар.
Вторая личиночная	Экзоподиты. Вторая антенна, жгутик. Вторая максилла, щетинки на экзоподите. Первые максиллярные ножки, щетинка на втором членике эндоподита. Третьи максиллярные ножки, конечная щетинка на эндоподите. Придатки брюшка. Тельсон, срединная выемка.	4 пары. Не отделен от основания. Не установлено. Отсутствует. Отсутствует. Отсутствуют. Почти исчезла.	Класс А — 4 пары; класс В — 5 пар. Отделен. 11. Отсутствует. Имеется. Класс А — отсутствуют; класс В — имеются. Почти исчезла.	Класс А — 4 пары; класс В — 5 пар. Не отделен. 12. Имеется. Имеется. Отсутствуют. Еще имеется.	5 пар. Не отделен. 12. Имеется. Отсутствует. Имеются зачатки в виде бугорков. Еще имеется.
Третья личиночная	Первая антенна, щетинки на стебельке. Вторая максиллярная ножка, щетинка на втором членике эндоподита. Третья максиллярная ножка, конечная щетинка на эндоподите. Внешний уронод, краевые щетинки. Внутренний уронод, конечные щетинки.	Не изображены. Не изображена. Отсутствует. 12. Имеются.	8. Отсутствует. Обычно имеется. Обычно 14. Отсутствуют.	7. Имеется. Обычно имеется. Обычно 13. Иногда имеются.	7. Имеется на первой максиллярной ножке. Отсутствует. 11. Имеются.

Стадия	Признаки	Названия видов			
		<i>Upogebia littoralis</i> Sars (берега Норвегии)	<i>Upogebia deltura</i> Leach (берега Англии)	<i>Upogebia stellata</i> (Mont.) (берега Англии)	<i>Upogebia littoralis</i> (Risso) (Черное море)
Четвертая личиночная	Тельсон, задний край. Длина. Первые антенны, щетинки на стебельке. Вторая максилла, щетинки на экзоподите. Вторая максиллярная ножка, щетинки на втором членике эндоподита.	Слабо вогнут. 5 мм. 6. 22. Не установлено.	Слегка вогнут. Около 4 мм. 9. 18. Отсутствуют.	Сильно вогнут. Около 4 мм 7 или 8. 14. Имеются.	Слегка вогнут. 4 мм. 6 больших и 2 малых. 18. Имеются на первой максиллярной ножке.
Послеличиночная	Длина. Рострум, длина. Глаза. Вторая антенна, число члеников. Вторая максилла, число члеников на эндоподите. Расположение щетинок. Клешня, длина неподвижного и подвижного пальца. Зубчики на неподвижном пальце. Внутренние уроподы, внешний край.	5 мм. Выступает за линию глаз. Покрывают $2\frac{1}{2}$ членика второй антенны. 23. 35. Скопление на одном конце. Почти равны. 5. Выпуклый, с рядом щетинок.	Класс А — около 4 мм; класс В — около 3.5 мм. Класс А — на линии глаз; класс В — до линии глаз. Покрывают $5\frac{1}{2}$ члеников второй антенны. Класс А — 23; класс В — от 20 до 22. Класс А — 37; класс В — 29. Равномерно расположены. Почти равны. 3. Слабо вогнут, лишен щетинок.	Около 4.5 мм Выступает на линию глаз. Покрывают $2\frac{1}{2}$ членика второй антенны. 27. 28. Равномерно расположены. Подвижный палец много длиннее неподвижного. 1. Прямой, лишен щетинок.	Около 4—4.5 мм. До линии глаз. Покрывают 3 членика второй антенны. 22. 25. Равномерно расположены. Подвижный палец много длиннее неподвижного. 4—5. Прямой, лишен щетинок.

Десятиногие раки семейства *Callinassidae* представлены в Черном море 2 подсемействами: *Upogebiinae* Borr. и *Callinassininae* Borr.

Личиночные стадии этих подсемейств могут быть легко опознаны по следующим основным отличительным признакам:

Upogebiinae

1. Рострум значительно короче антенн.
2. Глаза широко расставленные, почкообразной формы с оттянутым заднебоковым углом.
3. Дорзальных шипов на брюшке нет.
4. Плеоподов 4 пары.

Callinassininae

1. Рострум такой же или длиннее антенн.
2. Глаза направлены вперед.
3. Дорзальные шипы на брюшке имеются.
4. Плеоподов 3 пары.

Подсемейство *Upogebiinae* представлено в Черном море одним видом — *Upogea littoralis* (Risso, 1816) и одним видом личинок, которых мы принимаем за личинок этого вида.

Подсемейство *Callinassininae* имеет в Черном море 2 вида: *Callinassa pontica* Czern., 1868 и *C. (Trypaea) truncata* Giard et Bonnier, 1890, найденный нами в Севастопольской бухте. Соответственно этим 2 видам взрослых *Callinassa* мы различаем в черноморском планктоне 2 вида личинок. Ниже приводим их отличительные признаки.

Callinassa pontica Czern.

1. Развитие проходит в 3 личиночных стадиях.
2. Рострум равен антеннам или чуть длиннее их.
3. Третий—пятый сегменты брюшка без дорзального гребня.
4. Тельсон с округлым задним краем, щетинок всегда больше 20.

Callinassa (Trypaea) truncata G. et B.

1. Развитие проходит в 4 личиночных стадиях.
2. Рострум значительно длиннее антенн.
3. Третий—пятый сегменты брюшка с дорзальным гребнем.
4. Тельсон ровно срезан, щетинок не более 12.

Третья личиночная стадия

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 5. Плавательных экзоподитов 3, только на максиллярных ножках. 6. Перейоподов 5 пар, без экзоподитов; первые и вторые — с зачатками клешней. 7. Плеоподы двуветвистые. 8. Уроподов нет. Одноветвистые, не свободные зачатки намечаются. | <ol style="list-style-type: none"> 5. Плавательных экзоподитов 5. 6. Перейоподов 5 пар, зачаточные первая и вторая пары с плавательными экзоподитами, третья и четвертая — двуветвистые, пятая — одноветвистая. 7. Плеоподов еще нет. 8. Уроподы внешние хорошо развиты, внутренние зачаточные. |
|---|---|

Четвертая личиночная стадия

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 9. Отсутствует. | <ol style="list-style-type: none"> 9. Перейоподы хорошо развиты, экзоподиты почти вдвое длиннее экзоподитов. Первые две пары клешнеобразные, пятая пара экзоподита не имеет. Плеоподы двуветвистые, голые. Уроподы двуветвистые, хорошо развиты. |
|---|---|

Послеличиночная стадия

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 10. Тельсон короткий короче своей ширины, задний край закругленный. 11. Уроподы большие, значительно длиннее тельсона | <ol style="list-style-type: none"> 10. Тельсон четырехугольный, длина больше ширины. 11. Уроподы почти равны по длине тельсону. |
|--|---|

ЛИТЕРАТУРА

- Долгопольская М. А. Дополнение к фауне ракообразных Черного моря. Тр. Аз.-Чер. НИРО, 1938, в. XI.
- Долгопольская М. А. Зоопланктон Черного моря в районе Карадага. Тр. Карадагск. биол. ст., 1940, в. 6.
- Долгопольская М. А. Материалы по фенологии личиночных стадий Decapoda Севастопольской бухты. Тр. Севастопольск. биол. ст., 1948, т. VI.
- Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Зап. Акад. Наук, 1913, сер. VIII, т. 32, № 1.
- Ляхов С. М. Decapoda Карадагской дилинки Черного моря. Тр. Карадагск. биол. ст., 1940, в. 6.
- Макаров В. В. Ракообразные. Фауна СССР, 1938, т. X, в. 3.
- Чернявский В. Материалы для сравнительной зоографии Понта. Тр. I съезда русск. естествоиспыт. и врач. 1868.
- Чернявский В. Прибрежные десятиногие ракообразные. Понта. Тр. Харьковский. общ. испыт. прир., 1884, т. XIII.
- Băcesko M. Données sur la faune carcinologique de la Mer Noire le long de la côte bulgare. Trav. Stat. Biolog. maritime de Varna, 1949, t. 14.
- Băcesko M. Quelques crustacés (malacostracés) nouveaux pour la faune marine de la République Populaire Roumaine; description d'une nouvelle espèce l'Eurydice racovitzae N. sp. Bull. Sci. l'Acad. Rep. Popul. Roumaine, 1949, t. I, № 2.
- Bogradale L. Classification of the Thalassinidea. Ann. Mag., Nat. Hist., 1903, v. XII, ser. VII.
- Bouvier E. L. Faune de France, 37. (Decapodes marcheurs). Paris, 1940.
- Cano G. Sviluppo postembrionale della Gebia, Axius, Callianassa e Calliaxis; morfologia dei Talassinidi. Boll. Soc. Nat. Nap., 1891, v. 1.
- Caroli E. Identificazione delle supposte larve di Calocaris macandrea Bell ed Axius stirhynchus Leach. Publ. della Staz. Zool. di Napoli, 1921, v. 3.
- Caroli E. Una nuova Callianassa (C. acanthura n. sp.) del golfo di Napoli con alcune considerazioni sulle forme giovanili de genera. Publ. della Staz. Zool. di Napoli, 1946, v. 20, fasc. 1.
- Dana J. D. Crustacea. Part. I. Unit. States Exploring Expedition during the years 1838—1842. 1852, v. XIII.
- De Man J. G. A contribution to the knowledge of twenty two species and three varieties of the genus Callianassa Leach. Capita Zool., 1928, v. II, fasc. 6.
- Gurney R. Notes of Some Decapod and Stomatopod Crustacea from Red Sea. Proc. Zool. Soc. London, 1937, ser. B, v. 107, part III.
- Gurney R. Larvae of Decapod crustacea. V. Nephropsidea and Thalassinidea. Discov. Rep., 1938, v. XVII.
- Gurney R. Larvae of Decapod crustacea. Ray Society, 1942, v. 129.
- Gurney R. The systematics of the Crustacea genus Callianassa. Proc. Zool. Soc. London, 1944, v. 114.
- Lutze J. Ueber Systematik, Entwicklung und Oekologie von Callianassa. Helgoländer Wissensch. Meeresuntersuch., 1938, Bd. I, H. 2.
- Lutze J. Zur Systematik des Decapodenkrebses Callianassa. Zool. Anz., 1941, Bd. 175, H. 1/2.
- Pesta. Die Decapodenfauna der Adria. Leipzig u. Wien, 1918.
- Sars G. O. Beitrag till Kundskaben om Decapodernes Forhandlingar. Archiv f. Math. og Naturvid., 1884, v. IX.
- Webb G. The development of the species of Upogebia from Plymouth Sound. Journ. Mar. Biol. Assoc., 1919, N. S., v. XII, № 1.
- Webb E. The Larvae of the Decapoda Macrura and Anomura of Plymouth. Journ. Mar. Biol. Assoc., 1921, N. S., v. XII, № 3.
- Williamson H. VI. Crustacea Decapoda. Larvae. Nordisches Plankton, 1915, Lief. 18.