

УДК 597-53:591.524.12+595.384.12

МОРФОЛОГИЯ ЛИЧИНОК *SPIRONTOCARIS OCHOTENSIS* (BRANDT 1851) (DECARODA, THORIDAE) ИЗ ПРИКАМЧАТСКИХ ВОД

© 2022 г. Н. А. Седова*

Камчатский Государственный технический университет (КамчатГТУ),
Петропавловск-Камчатский, 683003 Россия

*e-mail: sedova67@bk.ru

Поступила в редакцию 09.11.2021 г.

После доработки 13.11.2021 г.

Принята к публикации 17.01.2022 г.

В планктоне прикамчатских вод обнаружены две морфологические формы личинок I–VI стадий зоэа *Spirontocaris ochotensis* (семейство Thoridae). Главное отличие личинок данного вида от личинок других видов рода *Spirontocaris* – отсутствие рострума на всех стадиях зоэа. Форма 1 соответствует описанию личинок *S. ochotensis* из залива Аляска. Форма 2 отличается более крупными размерами зоэа II–IV, большим количеством шипиков на антеровентральном крае карапакса, большим количеством эстетасков у зоэа I–II, меньшим количеством щетинок на скафогнатите зоэа I, большим количеством щетинок на базиподите максиллулы, большим количеством щетинок на коксоподите максиллулы у зоэа II–VI, более длинными шипами на плеональных сомитах, более ранней сегментацией ветвей антеннулы. Высказано предположение, что форма 2 – это подвид *S. ochotensis*, описанный ранее как *S. makarovi spatula* Kobjakova 1936.

Ключевые слова: *Spirontocaris ochotensis*, личинки, формы, глубины, Охотское море, северо-западная часть Тихого океана

DOI: 10.31857/S0044513422090094

В планктонных пробах, собранных в водах северо-западной части Тихого океана, регулярно встречаются личинки креветок, относящихся к семейству Thoridae. Один из самых обычных и широко распространенных родов – род *Spirontocaris* Bate 1888. Личинки этого рода часто встречаются над шельфом весной и летом. Тем не менее планктонный период развития этих креветок изучен недостаточно. В настоящее время род *Spirontocaris* насчитывает 21 вид (De Grave, Fransen, 2011), из которых для района исследования известно 10 видов (Кобякова, 1936, 1937, 1955; Слизкин, 2006): *Spirontocaris arcuata* Rathbun 1902; *S. brashnikovi* Kobjakova 1936; *S. brevidigitata* Kobjakova 1936; *S. intermedia* Makarovet Kobjakova 1936; *S. lamellicornis* (Dana 1852); *S. murdochi* Rathbun 1902; *S. ochotensis* (Brandt 1851); *S. phippsi* Kroyer 1841; *S. prionota* (Stimpson 1864); *S. spinus* (Sowerby 1805).

S. ochotensis – широко распространенный тихоокеанский бореальный вид креветок. Обитает от линии отлива до 247 м на различных грунтах (Слизкин, 2006; Марин, 2013). Промыслового значения не имеет. Личинки этого вида встречаются у побережья Камчатки обычно в небольшом количестве. Личинок рода *Spirontocaris* можно об-

наружить над глубинами от 5 до 2000 м (обычно от 30 до 150 м).

Данных о распределении личинок креветок рода *Spirontocaris* в морях Дальнего Востока и особенно в водах, прилегающих к Восточной Камчатке и Чукотке, очень мало. Имеются лишь отрывочные сведения о встречаемости личинок в прикамчатских и чукотских водах Берингова моря и северо-западной части Тихого океана (Макаров, 1966; Седова, Андронов, 2013; Седова, Григорьев, 2013; Седова, Пташкина, 2018; Седова, Тепнин, 2019).

Исследования креветочного меропланктона во многом сдерживаются слабой изученностью морфологических особенностей представителей отдельных видов на разных стадиях их личиночного развития, а также отсутствием определительных ключей. Определитель видов для личинок рода *Spirontocaris* в настоящее время составить невозможно. Для этого требуется сделать подробные описания отдельных стадий существующих видов и произвести их окончательную идентификацию. Определение стадии зоэа старших личинок в некоторых случаях затруднено, поскольку неизвестно, сколько стадий личиноч-

Таблица 1. Использованный материал

Сроки взятия проб	Западная Камчатка	Юго-восточная Камчатка
Июнь—июль 2015	IV, V, VI	—
Апрель 2016	—	I
Июнь 2016	IV	—
Апрель—май 2017	—	II
Июнь 2018	I, II	—

I–VI – стадии зоза *S. ochotensis*.

ного развития имеют некоторые виды данного рода в прикамчатских водах.

Главные морфологические признаки, по которым зоза *Spirontocaris* отличают от других родов этого семейства, – наличие дополнительной щетинки на конце жгутика антенны у младших личинок и наличие экзоподитов на первых двух парах переоподов на всех стадиях зоза, наличие дорзолатеральных шипов на 4-м или 4 и 5 плеональных сомитах. Достоверно описаны младшие личинки *S. arcuata*, *S. intermedia*, *S. murdochi* и *S. ochotensis* (Иванов, 1971; Haynes, 1981, 1984). Личинки *S. phippii* и *S. spinus* описаны из планктона (Squires, 1993). Кроме того, Макаров (1966) дает неполное описание неидентифицированных личинок рода *Spirontocaris* из планктона восточной части Охотского моря.

Цель работы – описать морфологию личинок *S. ochotensis*, обитающих в прикамчатских и сопредельных водах, и выявить надежные признаки для их видовой идентификации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной работы послужили сборы планктона, выполненные сотрудниками КамчатНИРО в восточной части Охотского моря в июне—июле 2015, 2016 и 2018 гг.; а также в тихоокеанских водах у юго-восточного побережья Камчатки весной 2016 и 2017 гг. (рис. 1, табл. 1). В тихоокеанских водах в 2015–2016 гг. над глубинами 9–3000 м, а в охотоморских рейсах над глубинами 5–560 м использовали ихтиопланктонную коническую сеть с диаметром входного отверстия 80 см и шагом ячеи 0.56 мм. В 2018 г. пробы собирали в прибрежной части над глубинами 5–15 м сетью Джеди с диаметром входного отверстия 27 см и шагом ячеи 0.1 мм. Выполняли вертикальный тотальный лов в слое 500–0 м и от дна до поверхности при меньших глубинах. В Охотском море съемку проводили с юга на север, у юго-восточных берегов Камчатки съемку выполняли с севера на юг. Изучали морфологию карапакса, плеона, тельсона и отдельных конечностей. Часть длинных щетинок изображали об-

резанными. Опушение и вооружение щетинок в большинстве случаев на рисунке не изображали, чтобы не загромождать рисунок.

Было составлено 2 серии личинок на основании общности морфологии и размеров. Идентификацию самых младших личинок проводили на основе имеющегося достоверного описания, сделанного Хейнсом (Haynes, 1981). Последующие стадии подобраны из планктона. Признаки, по которым зоза I–II можно отнести к *S. ochotensis*: соответствующие размеры; отсутствие рострума на всех стадиях; один шипик на антеровентральном крае карапакса; дорзолатеральные шипы на 4-м и 5-м плеональных сомитах; 4 отделенных членика на конце скафоцерита; опушенная щетинка на жгутике антенны в 3 раза длиннее апикального шипа; отсутствие проксимальной наружной щетинки на скафоцерите; небольшая выемка на тельсоне; 7 пар терминальных щетинок на тельсоне у I стадии; 7 перистых щетинок на скафогнатите зоза I; переоподы у зоза I в виде зачатков всех пяти пар на I стадии; экзоподиты на первых двух парах переоподов; маленький анальный шип; плеоподы отсутствуют.

Главное отличие от остальных видов рода *Spirontocaris* для имеющийся серии личинок – отсутствие рострума на всех стадиях зоза. От личинок *S. spinus* и *S. phippii*, описанных Сквайрсом (Squires, 1993), имеющиеся в нашей коллекции зоза отличаются меньшими размерами, большим количеством щетинок на скафогнатите, отсутствием плеоподов на I стадии, менее развитыми конечностями на более поздних стадиях. От зоза *S. intermedia* и *S. arcuata* из описания Сквайрса и Иванова (Иванов, 1971; Squires, 1993) наши личинки отличаются меньшим количеством антеровентральных шипиков, большим количеством щетинок на скафогнатите, отсутствием наружной проксимальной щетиночки на скафоцерите. От зоза *S. murdochi*, описанных Хейнсом (Haynes, 1984), наши личинки отличаются более мелкими размерами, меньшим количеством антеровентральных шипиков, наличием проксимальной наружной щетиночки на скафоцерите, формой тельсона и маленькой выемкой на тельсоне.

Обозначения и сокращения:

A1 – антеннула, *A2* – антенна, *Cp* – карапакс, *GV* – общий вид личинки, *PL* – плеон, *Mx1* – максиллула, *Mx2* – максилла, *Sg* – скафогнатит, *Sc* – скафоцерит, *Mp1–3* – первая-третья пары максиллипед, *P1–P5* – первая-пятая пары переоподов, *pl 2–5* – плеоподы второго-пятого сомита, *T* – тельсон, *a.i.* – appendix interna, *TL* – общая длина личинки, *CL* – длина карапакса. Прочерк в таблице обозначает отсутствие данных.

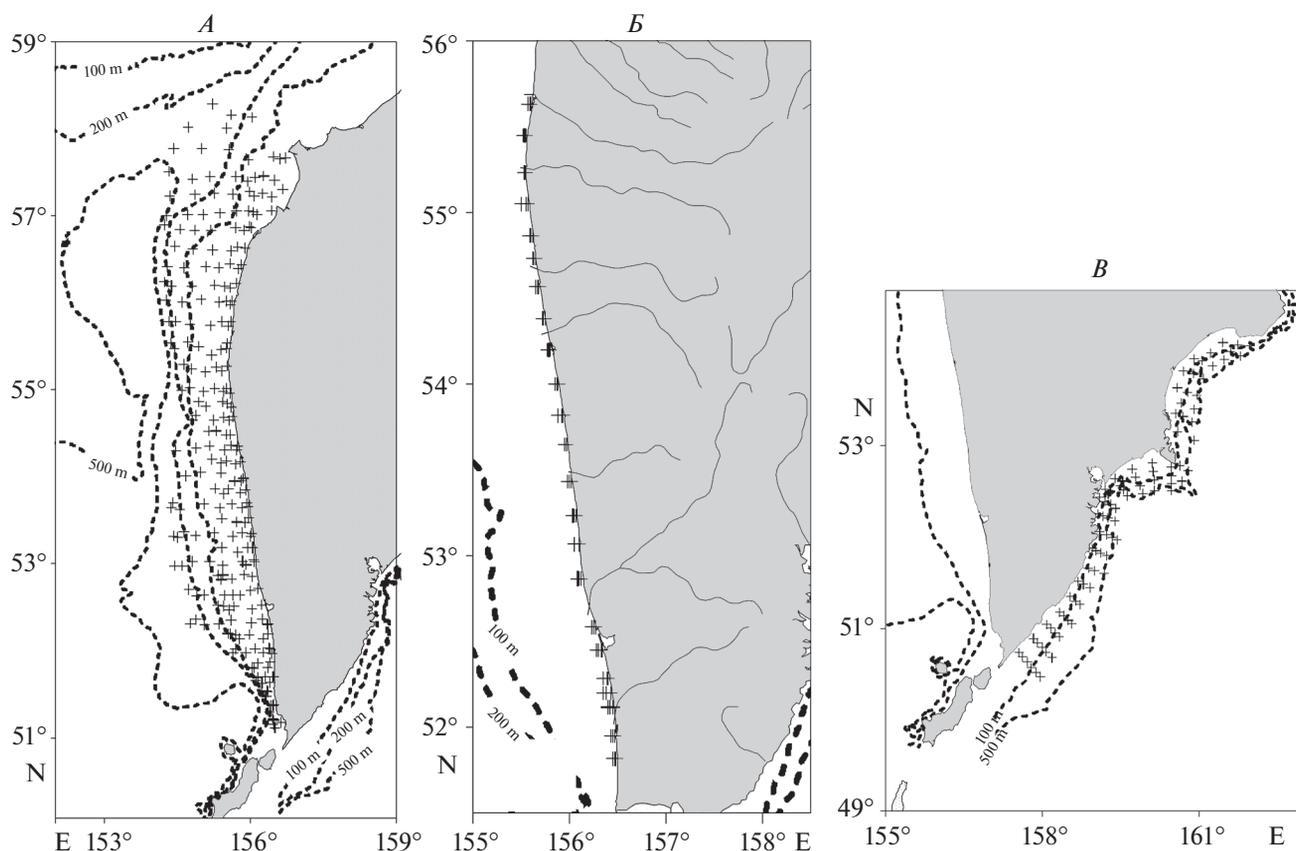


Рис. 1. Схема района съемок: А – схема расположения станций в районе Западной Камчатки (06.06–13.07.2015, 06.06–06.07.2016), Б – схема расположения станций в прибрежном районе Западной Камчатки 05–09.06.2018, В – схема расположения станций в районе Юго-восточной Камчатки (23.04–25.05.2016, 14.03–18.05.2017).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Spirontocaris ochotensis

Из планктонных проб было выделено 2 формы зоэа, близкие по большинству признаков, но различающиеся некоторыми деталями строения отдельных конечностей. Форма 1 соответствует I стадии зоэа *S. ochotensis* из залива Аляска, сделанной Хэйнсом (Haynes, 1984).

I стадия

Форма 1

15 экз. обнаружено в пробах из прибрежной части западно-камчатского района (центральная часть) в период с 5 по 9 июня 2018 г. над глубиной 7–18 м. TL 2.8–3.3 мм, CL 0.7–1.1 мм.

Рострум отсутствует. У 70% личинок хотя бы на одной стороне карапакса имеется 1 небольшой шипик. В редких случаях он отсутствует с обеих сторон. Супраорбитальные шипы отсутствуют. Глаза цилиндрические, неподвижные. Дорсолатеральные шипы имеются на 4-м и 5-м плеональных сомитах (рис. 2*GI*).

Основание антеннулы (*A1*) несегментированное, дистальный сегмент с 4 сенсорными щетин-

ками (1 эстетаск и 3 тонкие щетинки) и терминальной перистой щетинкой на основании (рис. 2*A1*). Основание антенны (*A2*) несегментированное. На конце скафоцерида отделено 4 коротких сегмента. На скафоцерице 9–10 внутренне-терминальных перистых щетинок и 1 короткая внешняя щетинка. Жгутик *A2* короче скафоцерица. На конце жгутика тонкий шип и длинная перистая щетинка. Относительная длина щетинки у отдельных экземпляров различалась в 1.5–2 раза (рис. 2*A2*, 2*As*). Основание жгутика не отделилось.

Коксоподит максиллулы (*Mx1*) с 5 колючими терминальными и 2 перистыми латеральными щетинками, базиподит с 11 щетинками, эндоподит с 5 щетинками и коротким шипиком в основании. Коксоподит максиллы (*Mx2*) двулопастный с 8–9, 2 + 1 щетинками, базиподит *Mx2* двулопастный, вооружен 4 + 1 колючими щетинками на каждой лопасти. Эндоподит несет, соответственно, 3, 2, 1 + 2, 1 + 3 щетинки. Скафогнатит несет 7 перистых щетинок на обеих максиллах; внутренний край опушен (рис. 2*Mx2*).

Первая пара максиллипед (*Mp1*) с очень маленьким эпиподитом. Коксоподит *Mp1* с 6 ще-

тинками; базиподит вооружен 15 щетинками; эндоподит 4-члениковый, с 3, 1, 2, 3 + 1 щетинками, соответственно; экзоподит несегментированный, с 3 + 1 щетинками (рис. 2*Мр1*). Вторая пара максиллипед (*Мр2*) без эпиподита. Коксоподит *Мр2* с 1 щетинкой; базиподит вооружен 6 щетинками; эндоподит 4-члениковый, с 3 + 1, 1, 2, 5 + 1 щетинками, соответственно; экзоподит с 4 + 1 щетинками; на конце экзоподита отделен 1 членик (рис. 2*Мр2*). Третья пара (*Мр3*) без эпиподита. Коксоподит без щетинок; базиподит вооружен 4 щетинками. Эндоподит 5-члениковый, с 2, 0, 1, 2, 4 + 1 щетинками, соответственно. Экзоподит *Мр3* с 4 + 1 щетинками и отделенным дистальным члеником (рис. 2*Мр3*).

Переоподы в виде зачатков, первые 2 пары двуветвистые (рис. 2*Р1–Р5*). Плеоподы отсутствуют. Уроподы отсутствуют. Тельсон с выемкой на терминальном крае, слит с анальным сомитом. На терминальном крае тельсона 7 пар перистых щетинок (рис. 2*Т*). Анальный шип очень маленький, едва различимый.

Форма 2

4 экз. поймано у юго-восточных берегов Камчатки в период с 24 по 27 апреля 2016 г. над глубиной 60–61 м. TL 4.1–4.4 мм; CL 0.7–0.8 мм.

Рострум отсутствует. У всех личинок на антеровентральном крае карапакса имеется по 2 хорошо заметных шипика с обеих сторон (рис. 3*Ср*). Супраорбитальные шипы отсутствуют. Глаза цилиндрические, неподвижные. Дорсолатеральные шипы имеются на 4-м и 5-м плеональных сомитах. Общий вид личинки соответствует форме 1.

Основание *A1* несегментированное, дистальный сегмент с 4 сенсорными щетинками (2 эстетаска и 2 тонкие щетинки) и длинной терминальной щетинкой на основании (рис. 3*A1*). Антенна как у формы 1 (рис. 3*A2*).

Коксоподит *Мх1* с 5 колючими терминальными и 2–3 перистыми латеральными щетинками, базиподит с 10–11 щетинками. Скафогнатит (экзоподит *Мх2*) несет 5 перистых щетинок на обеих максиллах (рис. 3*Sg*). Эндоподит, базиподит и коксоподит *Мх2* как у формы 1.

Морфология *Мр1–3* как у формы 1. Переоподы в виде коротких зачатков; *Р3–Р5* в 2 раза короче *Р1–Р2* (рис. 3*Р1–Р5*). Плеоподы отсутствуют. Тельсон слит с анальным сомитом (рис. 3*Т*). Анальный шип отсутствует. Уроподы отсутствуют.

II стадия

Форма 1

Два экземпляра поймано на станциях с глубиной 8 и 11 м в прибрежной части восточной части Охотского моря (центральная часть района) 5 и 8 июня 2018 г. TL 3.5–3.7 мм, CL = 0.9 мм.

Рострум отсутствует, на его месте карапакс закруглен. Супраорбитальные шипы имеются. Птеригостомиальный шип длинный. На антеровентральном крае карапакса у одного экземпляра имеется 1 очень тонкий шипик, у второго экземпляра антеровентральный край карапакса гладкий. Глаза цилиндрические, подвижные (рис. 4*ГV*).

Основание *A1* двусегментное; на конце несегментированного экзоподита 2 эстетаска и 4–5 тонких сенсорных щетинок; эндоподит несегментированный, с опущенной щетинкой на конце (рис. 4*A1*). Основание *A22*-сегментное; жгутик *A2* ненамного короче скафоцерита, на конце шип и коротко опущенная щетинка; основание жгутика отделилось. На конце скафоцерита отделено 3 членика, на внутренне-терминальном крае 15–16 опущенных щетинок; шип скафоцерита доходит до края пластины или чуть заходит за ее край (рис. 4*A2*).

Коксоподит *Мх1* несет 7 щетинок, базиподит – 11 щетинок на одной максиллуле, на другой – 12; эндоподит без изменений. Коксоподит *Мх2* двулопастный, вооружен 9–10, 2 + 1 колючими щетинками; базиподит и эндоподит без изменений; скафогнатит с 10–11 щетинками (рис. 4*Мх2*).

Мр1 с очень маленьким эпиподитом; коксоподит и базиподит без изменений; эндоподит 4-члениковый, с 3 + 1, 1, 2, 3 + 1 щетинками, соответственно; несегментированный экзоподит вооружен 4 + 1 щетинками (рис. 4*Мр1*). Экзоподит *Мр2* с 8 щетинками; коксоподит, базиподит и эндоподит без изменений (рис. 4*Мр2*). Экзоподит *Мр3* с 8–10 щетинками, 2 дистальных членика отделены; коксоподит, базиподит и эндоподит без изменений (рис. 4*Мр3*).

Переоподы нерасчлененные; экзоподиты первой и второй пары (*Р1*, *Р2*) без плавательных щетинок; *Р3–Р5* одноветвистые. Плеоподы на первом сомите отсутствуют, на втором сомите плеоподы в виде полубугорков, остальные плеоподы в виде круглых бугорков. Тельсон треугольный, не отделен от анального сомита. Выемка на заднем крае тельсона маленькая. На тельсоне 8 пар щетинок, третья и четвертая щетинки от центра разной длины. Уроподы отсутствуют. Анальный шип очень маленький, закругленный (рис. 4*Т*).

Форма 2

Единственная личинка поймана у берегов юго-восточной Камчатки 26.04.2017 на станции с глубиной 139 м. TL 4.4 мм, CL 0.9 мм.

Рострум отсутствует, на его месте карапакс закруглен, как у формы 1; супраорбитальные шипы имеются. Глаза цилиндрические, подвижные. Дорсолатеральные шипы на 4 и 5 плеональных сомитах несколько длиннее, чем у формы 1. Птеригостомиальный шип очень тонкий и длинный. На антеровентральном крае карапакса имеется

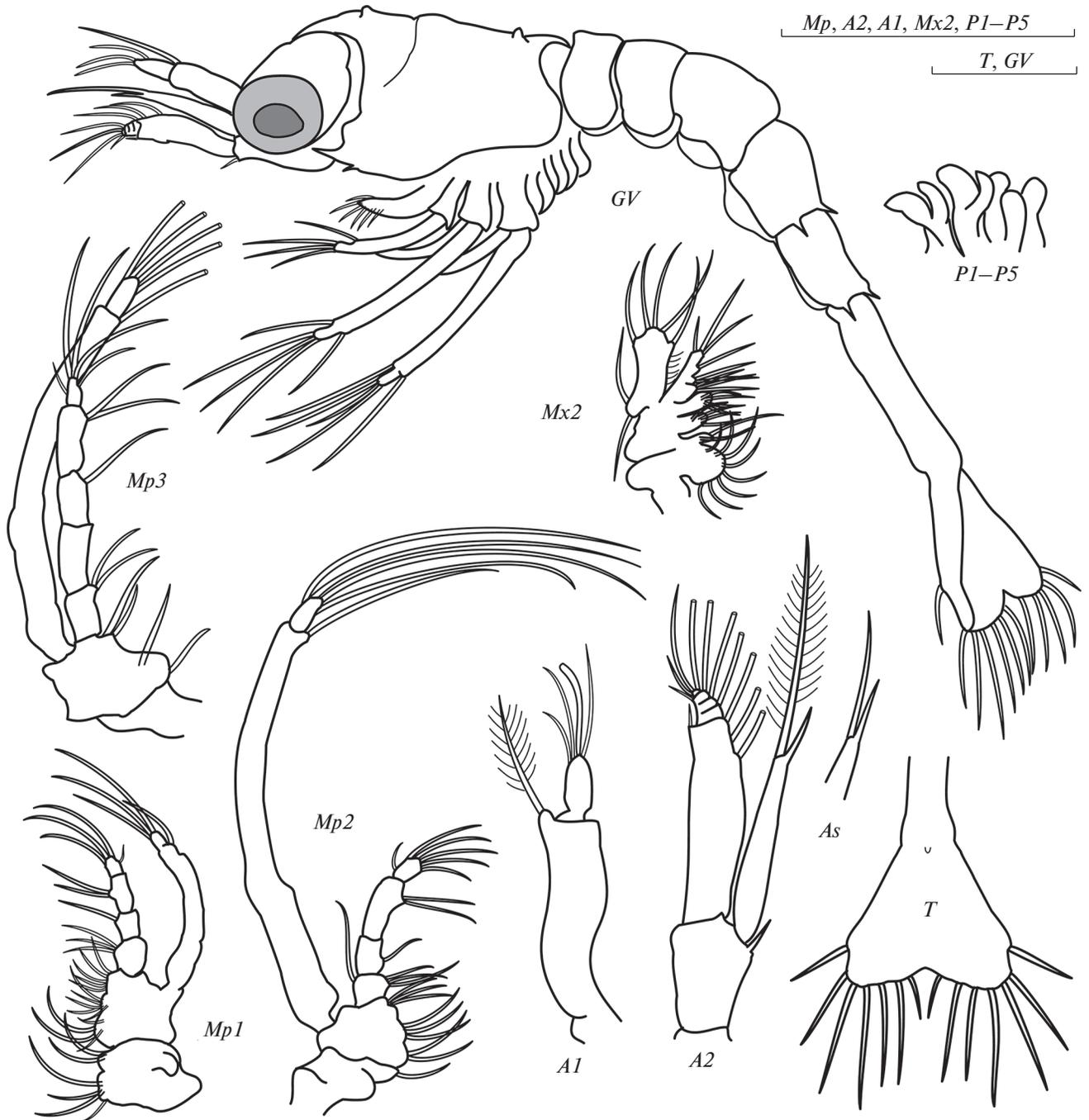


Рис. 2. Морфология зоеа I *Spirontocaris ochotensis*, форма 1. Масштаб 0.5 мм.

1 очень тонкий шипик. Общий вид соответствует форме 1.

Основание *A1* двухсегментное, на внешнем крае первого сегмента 4 короткие терминальные щетинки, на внутреннем крае 1 длинная опушенная терминальная щетинка; второй сегмент с длинной терминальной щетинкой; эндоподит короткий, несегментированный, с длинной опушенной щетинкой на конце; экзоподит состоит

из двух сегментов, на конце 3 эстетаска и 2–3 тонкие щетинки (рис. 5*A1*). Основание *A2* несегментированное. Жгутик несегментированный, на конце шип и сильно редуцированная щетинка. Скафоцерит вооружен шипом и 10 щетинками; на конце отделено 3 членика (рис. 5*A2*).

Коксоподит *Mx1* несет 9 щетинок, базиподит на одной максиллале вооружен 12 щетинками, на другой – 13. Скафогнатит с 13 щетинками (рис. 5*Sg*).

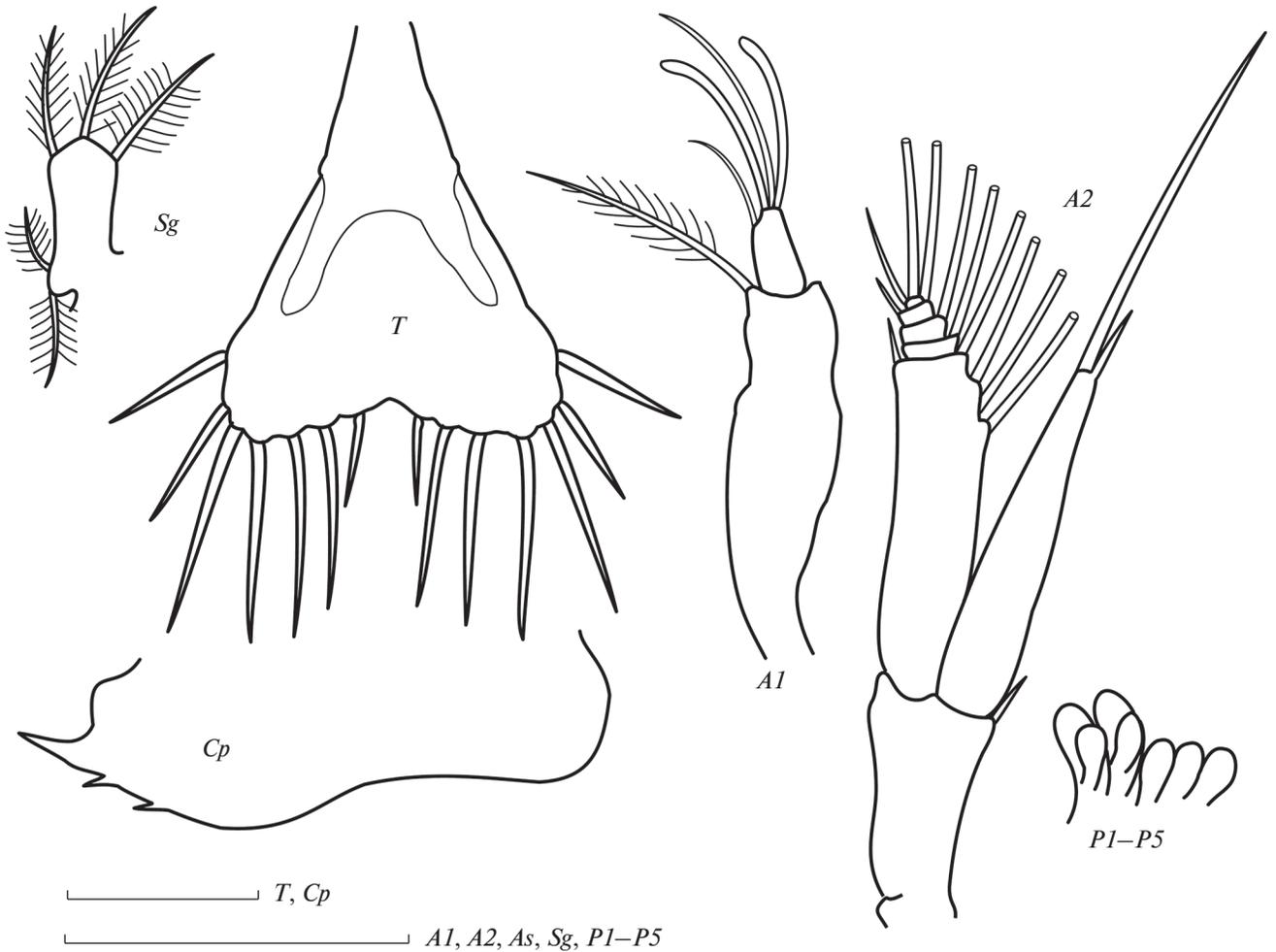


Рис. 3. Морфология зоеа I *Spirontocaris ochotensis*, форма 2. Масштаб 0.5 мм.

Mp1-3 как у формы 1. Переоподы развиты чуть лучше, чем у формы 1, с более длинными экзоподитами и отделенными протоподитами (рис. 5*P1-P5*). Плеоподы как у формы 1. Третья и четвертая пара терминальных щетинок на тельсоне различаются по длине; тельсон не отделен от анального сомита. Анальный шип имеется (рис. 5*T*). Уроподы отсутствуют.

III стадия в нашей коллекции отсутствует.

IV стадия

Форма 1

Одна личинка поймана 6.07.2015 в северной части западно-камчатского шельфа на станции с глубиной 59 м, еще один экземпляр – в южной части этого же района 26.06.2016 над глубиной 122 м. TL 5.5–5.7 мм, CL 1.5–1.75 мм.

Карапакс и плеомеры без изменений (рис. 6*Cp*, 6*PL*). Задние углы 6-го сомита слегка оттянуты и закруглены; анальный шип короткий, тупой.

Основание *A1* 3-сегментное; экзоподит состоит из 3 сегментов, вооружен 3 пучками эстетасков; эндоподит несегментированный, с короткой апикальной щетинкой; наружный край первого и второго сегмента основания с пучком коротких терминальных щетинок и несколькими маленькими латеральными щетинками; внутренний край 1-го сегмента с длинной опушенной терминальной щетинкой, второй сегмент с 1 латеральной и 1 терминальной щетинкой; третий сегмент основания с 2 длинными опушенными терминальными щетинками (рис. 6*A1*). Основание *A2* двухсегментное, терминальный шип тонкий, относительно длинный. Жгутик антенны длиннее скафоцерита, основание жгутика отделено; конец жгутика закруглен. Скафоцерит по внутренне-терминальному краю несет 18–22 щетинки; шип правого скафоцерита очень длинный, на 1/3 заходит за край пластины; левый шип скафоцерита несколько короче (рис. 6*A2*, *Sc*).

Базиподит *Mx1* с 12 щетинками на одной из максиллул и 13 щетинками на другой; коксоподит

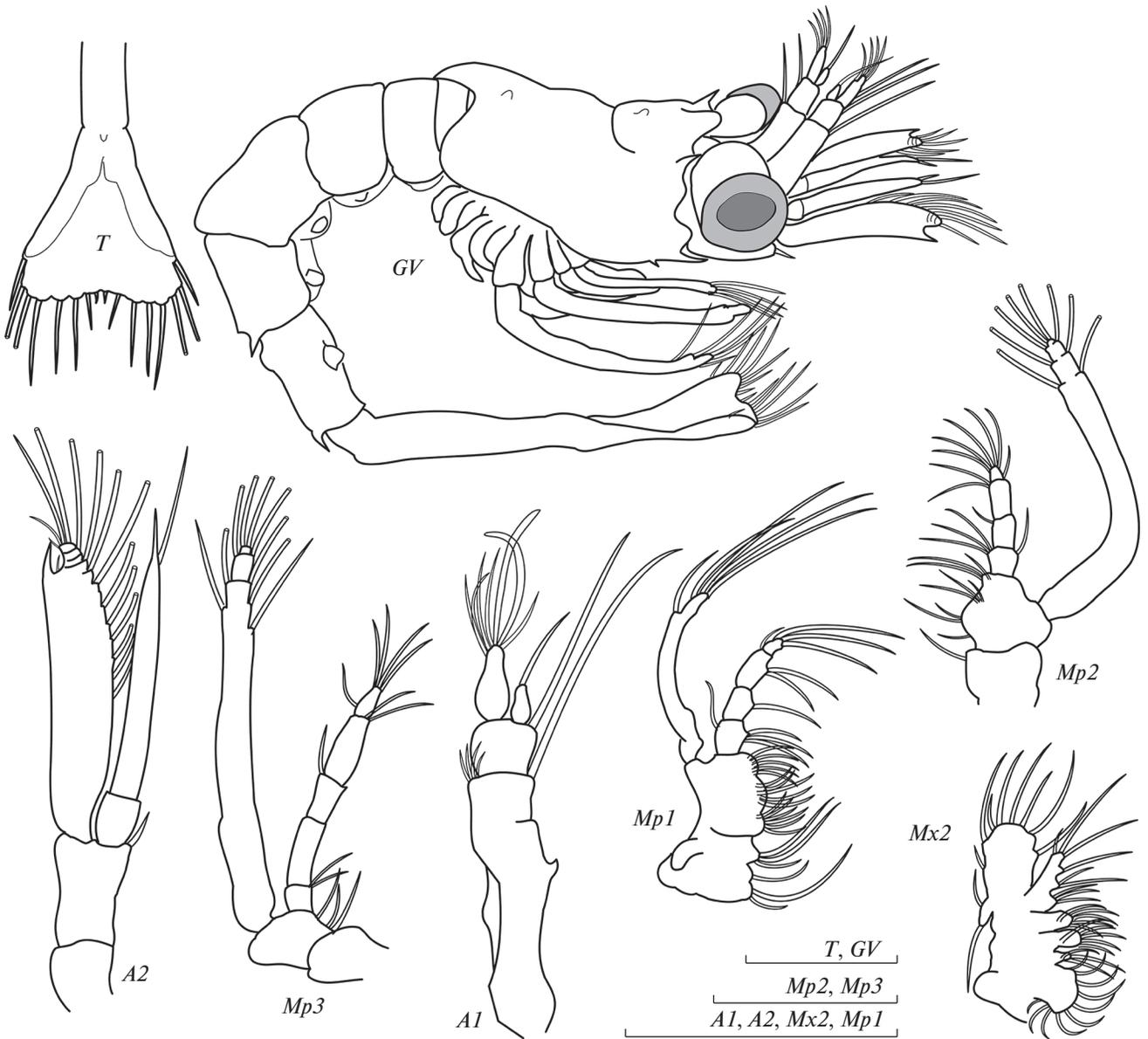


Рис. 4. Морфология зоеа II *Spirontocaris ochotensis*, форма 1. Масштаб 0.5 мм.

с 9 щетинками; эндоподит без изменений. Коксоподит *Mx2* двулопастный, вооружен 9 + 4, 2 + 1 щетинками; базиподит двулопастный, с 5 + 1 щетинками на каждой лопасти; эндоподит несет, соответственно, 4, 2, 1, 3 щетинки; скафогнатит с 15–17 щетинками (рис. 6*Mx2*).

Строение основания и эндоподита максиллипод без изменений. Эпиподит *Mp1* крупный; *Mp2* и *Mp3* без эпиподита, с отделенными дистальными члениками. Экзоподит *Mp1–Mp3* несут, соответственно, 5–8–8 щетинок (рис. 6*Mp1–6Mp3*).

Клешня *P1* крупнее, чем на *P2*; экзоподиты *P1–P2* несут 8–9 плавательных щетинок; *P3–P5* одноветвистые, одинакового строения (рис. 6*P1–6P4*). На первом плеональном сомите плеоподы

отсутствуют; второй сомит с плеоподами в виде раздвоенных бугорков; третий–пятый сомиты с двуветвистыми плеоподами, без щетинок и без *a.i.* (рис. 6*pl2*, 6*pl4*).

Тельсон с 2 парами латеральных шипов, слегка сужается к концу, отделен от анального сомита, терминальный край без выемки; третья и четвертая пара терминальных щетинок примерно равной длины (рис. 6*T*). Ветви уropодов намного короче тельсона; эндоподит с 9–10 щетинками, экзоподит с коротким шипом и 13–14 щетинками.

Форма 2

Один экземпляр пойман 09.06.2015 в южной части западно-камчатских вод над глубиной 29 м; 2 экз. обнаружено в северной части западно-кам-

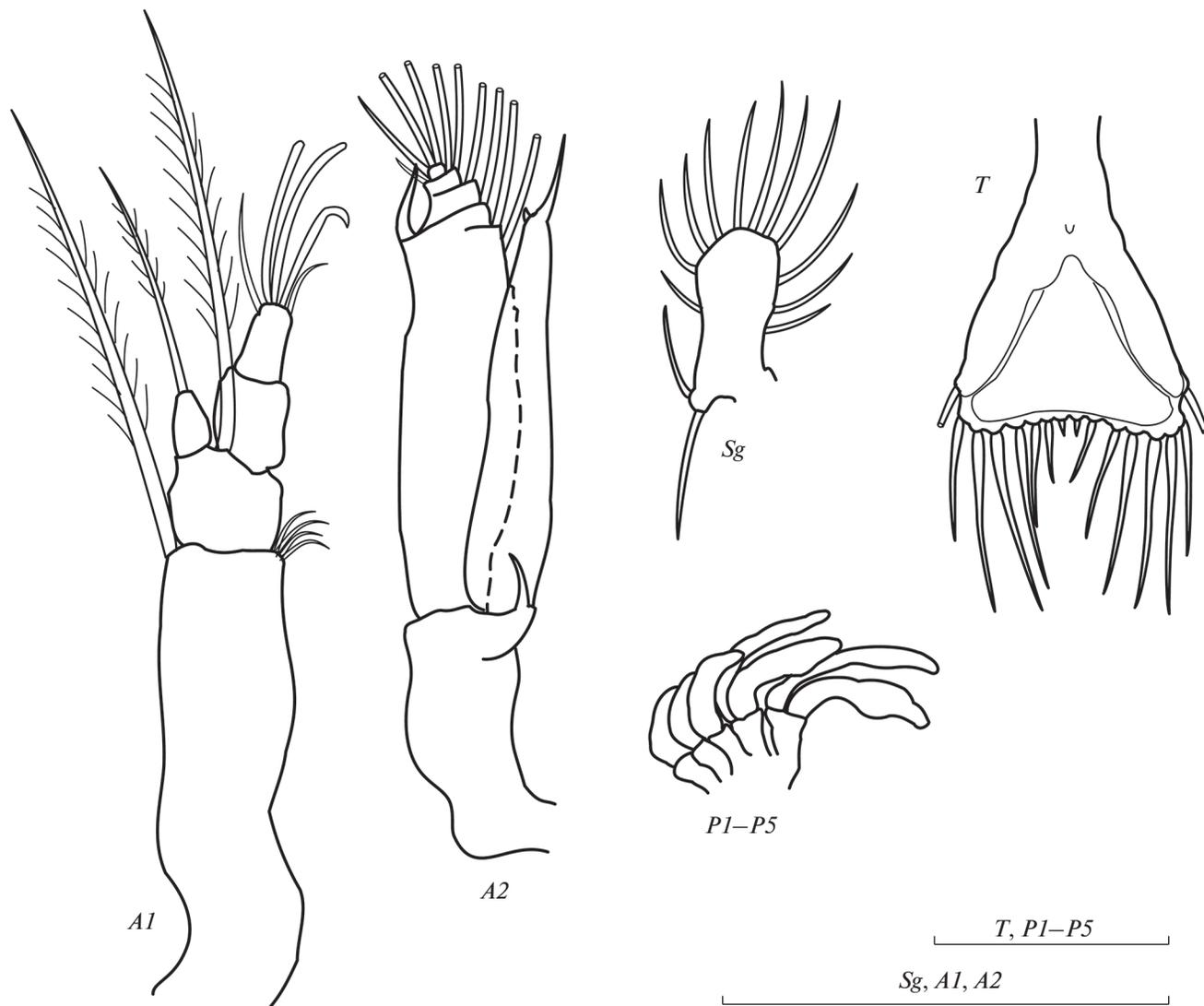


Рис. 5. Морфология зоеа II *Spirontocaris ochotensis*, форма 2. Масштаб 0.5 мм.

чатского района 06.07.2015 над глубиной 60 м. TL 6.0–6.5 мм; CL 1.25–1.4 мм.

Карапакс и плеомеры без изменений; позади птеригостомиального шипа имеется очень тонкий шипик с одной стороны, другой край гладкий (рис. 7PL).

Основание A1 как у формы 1; экзоподит 4-сегментный; эндоподит 3-сегментный (рис. 7A1). Основание A2 двухсегментное, с очень коротким терминальным шипом и маленьким эпиподитом; жгутик ненамного длиннее скафоцерита, основание жгутика отделилось; шип скафоцерита примерно до края пластины (рис. 7A2).

Базиподит Mx1 с 14 щетинками, коксоподит с 9 щетинками, эпиподит как у формы 1. Морфология Mx2, Mp1–Mp3, P1–P5 как у формы 1 (рис. 7Sg.). Все плеоподы двуветвистые, без щетинок и без a.i. (рис. 7pl2, 7pl4)

Тельсон с почти параллельными боковыми краями; имеется небольшая широкая выемка на терминальном крае. Третья и четвертая пара терминальных щетинок различаются по длине. Экзоподит уроподов равен по длине тельсону (рис. 7T).

V стадия

Форма 1 в нашей коллекции отсутствует.

Форма 2

Одна личинка обнаружена 6.07.2015 в северной части западно-камчатского шельфа на станции с глубиной 59 м; еще один экземпляр пойман в центральной части этого района 09.07.2015 на станции с глубиной 15 м. TL = 5.8–6.3 мм, CL = 1.2–1.37 мм.

Карапакс и плеомеры без изменений (рис. 8GV). Основание A1 без изменений; экзоподит 5-сегментный, эстетаски собраны в 4 пучка; эндопо-

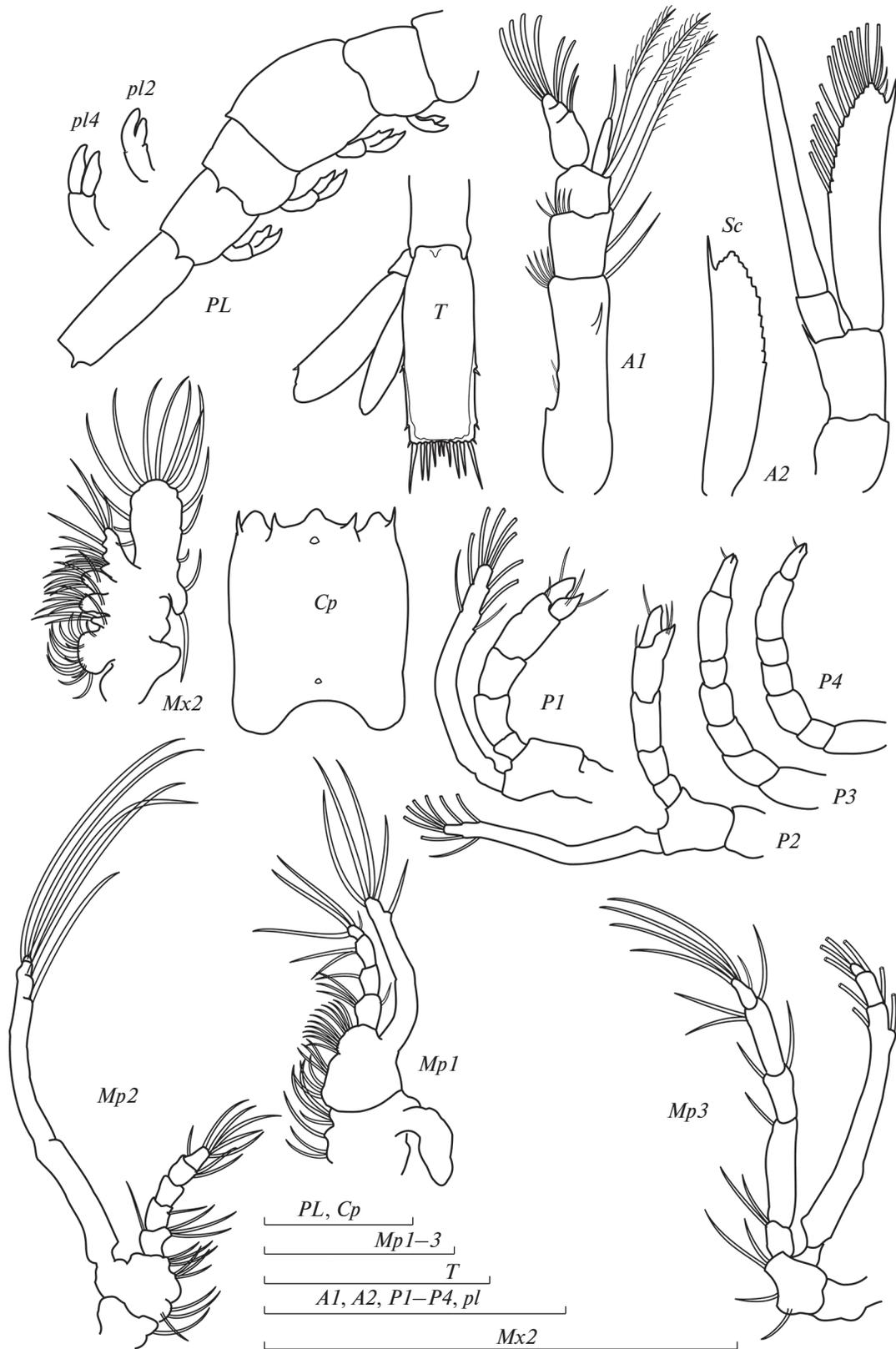


Рис. 6. Морфология зоеа IV *Spirontocaris ochotensis*, форма 1. Масштаб 1 мм.

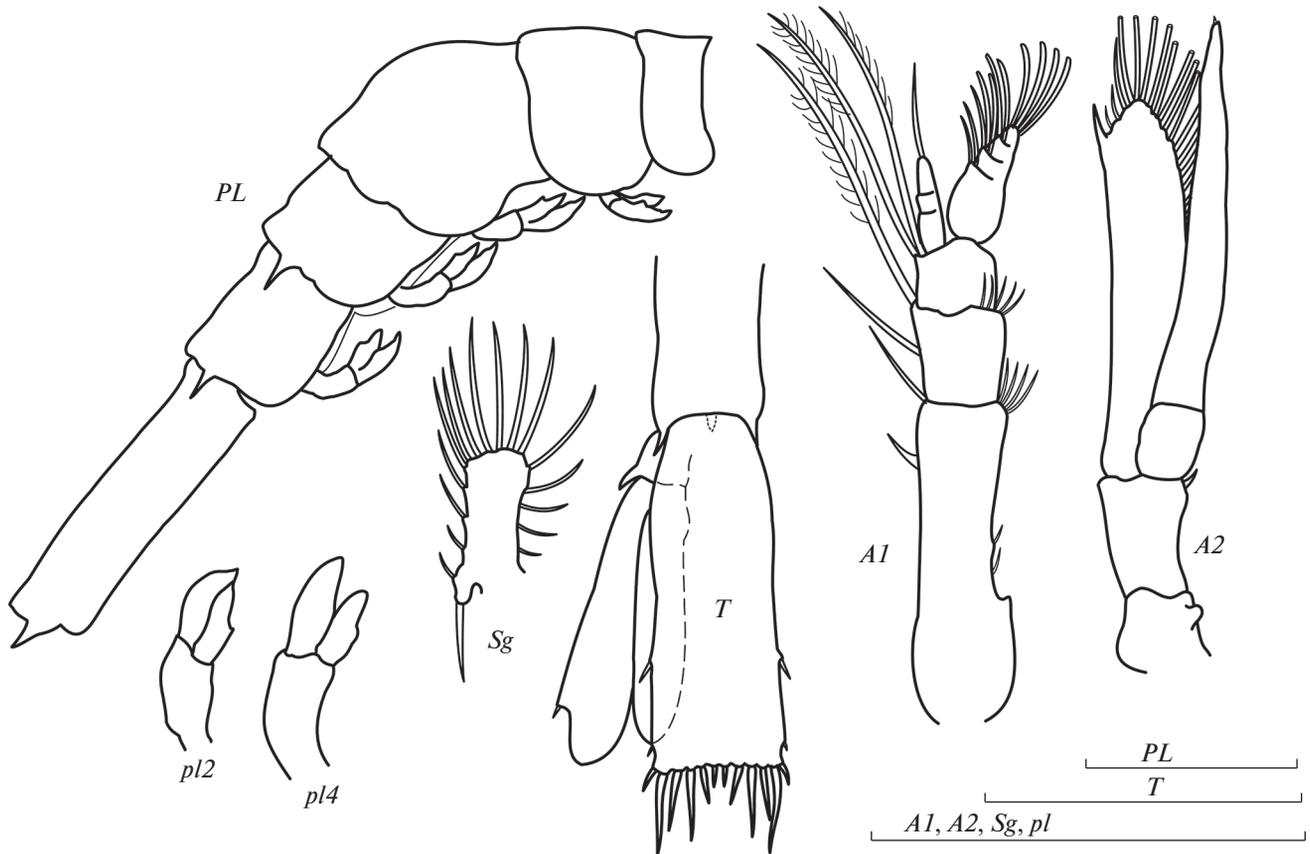


Рис. 7. Морфология зоеа IV *Spirontocaris ochotensis*, форма 2. Масштаб 1 мм.

дит 4-сегментный (рис. 8A1). Основание A2 без изменений; жгутик в 1.4 раза длиннее скафоцерита, 8–9-члениковый; шип скафоцерита не доходит до края пластины (рис. 8A2).

Базиподит Mx1 с 15 щетинками, морфология коксоподита и эндоподита без изменений. Коксоподит Mx2 двулопастный, вооружен 10 + 4, 2 + 1 щетинками; базиподит двулопастный, с 6 + 1 щетинками на каждой лопасти; эндоподит несет, соответственно, 4, 2, 1, 1 + 3 щетинки; скафогнатит с 18–19 щетинками (рис. 8Sg).

Эпиподит Mp1 крупный, состоит из двух неравных долей; вооружение основания, эндоподита и экзоподита без изменений. Эндоподит и основание Mp2 без изменений; экзоподит с 8 щетинками (рис. 8Mp1–8Mp2). Морфология Mp3 как у предыдущей стадии. Экзоподиты P1 и P2 несут 6 плавательных щетинок; клешня на P1 крупнее, чем на P2 (рис. 8P1, 8P2). P3–P5 одноветвистые, 7-члениковые, одинаковые по размеру и морфологии (рис. 8P3). В основании переоподов и максиллипед имеются жабры.

Плеоподы на первом сомите отсутствуют; на втором сомите (pl2) двуветвистые без щетинок; остальные (pl3–5) с двумя апикальными шипами на обеих ветвях. Имеется небольшой a.i. на всех

плеоподах (рис. 8pl2, 8pl4). Тельсон с 2 парами латеральных шипов, терминальный край без выемки; третья и четвертая пара терминальных щетинок различаются по длине; анальный шип небольшой; экзоподиты уроподов по длине равны тельсону (рис. 8T).

VI стадия

Форма 1

Две личинки пойманы 9.07.2015 в восточной части Охотского моря (центральная часть западно-камчатского шельфа) на станции с глубиной 15 м. TL 6.0–6.1 мм, CL 1.2 мм.

Карапакс и плеомеры без изменений (рис. 9GV, 9Cp). Основание A1 без изменений; экзоподит 6-сегментный, эндоподит 5-сегментный (рис. 9A1). Основание A2 без изменений; жгутик в 1.5 раза длиннее скафоцерита, состоит из 28–30 члеников. Скафоцерит по внутреннему краю несет 28–30 щетинок; шип скафоцерита на одной A2 короткий, на другой – до края пластины (рис. 9A2).

Базиподит Mx1 с 14 щетинками на одной конечности и 15 щетинками на другой; коксоподит с 9 щетинками. Скафогнатит с 19–20 щетинками, морфология эндоподита, коксоподита и базиподита Mx2 без изменений (рис. 9Mx2).

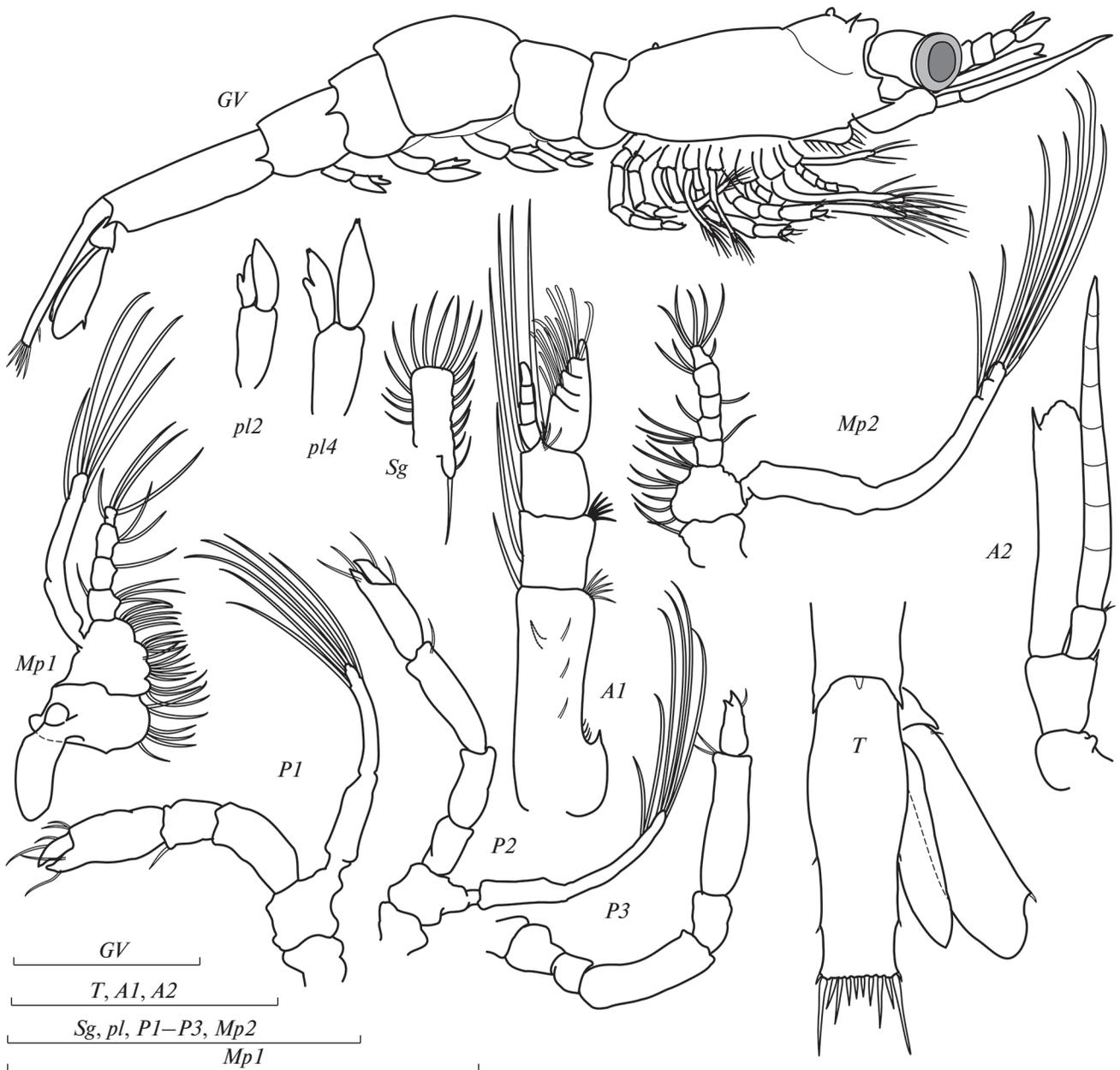


Рис. 8. Морфология зоеа *V Spirontocaris ochotensis*, форма 2. Масштаб 1 мм.

Морфология основания, эндоподита и экзоподита *Mp1* без изменений. *Mp2* с небольшим эпиподитом, остальное без изменений. Морфология *Mp3* без изменений (рис. 9*Mp1*–9*Mp3*). Клешня на *P1* развита намного сильнее, чем на *P2*. Экзоподиты *P1* несут 8 плавательных щетинок, экзоподиты *P2* – 6 щетинок. *P3*–*P5* одноветвистые, имеют одинаковое строение (рис. 9*P1*–9*P3*). В основании переоподов и максиллипед имеются жабры.

Плеоподы на первом сомите отсутствуют; *pl2* двуветвистые без щетинок; *pl3*–*pl5* с двумя апикальными шипиками на обеих ветвях; имеется

небольшой *a.i.* на всех плеоподах (рис. 9*pl2*, 9*pl4*). Тельсон слегка сужается к концу, с 2 парами латеральных шипов; терминальный край без выемки. Третья и четвертая пары терминальных щетинок примерно равной длины. Через покровы тельсона просвечивает следующая стадия – декаподит с 3 парами терминальных щетинок и 2 парами латеральных шипов (рис. 9*T*).

Форма 2

Единственная личинка поймана 9.07.2015 в восточной части Охотского моря (центральная часть западно-камчатского шельфа) на станции с глубиной 15 м. TL 6.0 мм, CL 1.2 мм.

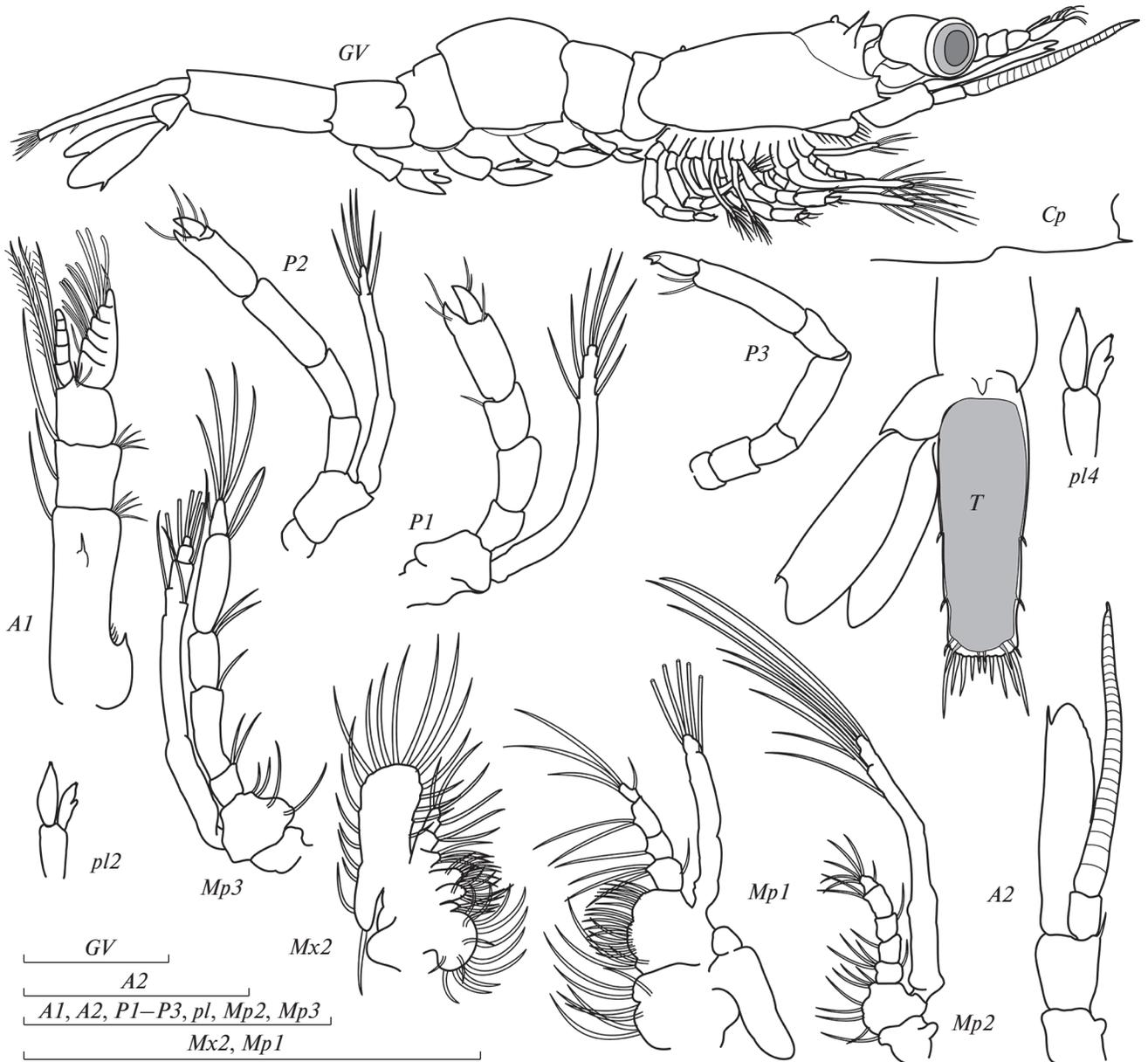


Рис. 9. Морфология зоеа VI *Spirontocaris ochotensis*, форма 1. Масштаб 1 мм.

Рострум отсутствует; супраорбитальные шипы тонкие; птеригостомиальный шип маленький, позади него на антеровентральном крае карапакса с левой стороны имеется маленький шипик; правый антеровентральный край гладкий (рис. 10Cp). Задние углы последнего плеонального сомита острые.

Морфология *A1* как у формы 1 (рис. 10A1). Жгутик *A2* длиннее скафоцерита, состоит из 23–24 члеников. Скафоцерит по внутренне-терминальному краю несет 21–22 щетинки; шип скафоцерита на одной *A2* короткий, на другой – до края пластины (рис. 10A2).

Базиподит *Mx1* с 16 щетинками, коксоподит с 11 щетинками, эндоподит без изменений. Эндоподит и коксоподит *Mx2* без изменений, скафогнатит вооружен 19 щетинками (рис. 10Sg).

Морфология *Mp1–3* как у формы 1. Клешня на *P1* в 2 раза толще, чем на *P2*; экзоподиты *P1* и *P2* несут 6–7 плавательных щетинок. *P3–P5* как у формы 1 (рис. 10P1–10P2). В основании переоподов и максиллипед имеются жабры.

Первый сомит без плеопод; *pl2–pl5* двухветвистые с короткими апикальными шипами на обеих ветвях и крупным *a.i.* (рис. 10pl2, 10pl4). Тельсон сужается к концу, терминальный край с очень маленькой выемкой; третья и четвертая пары тер-

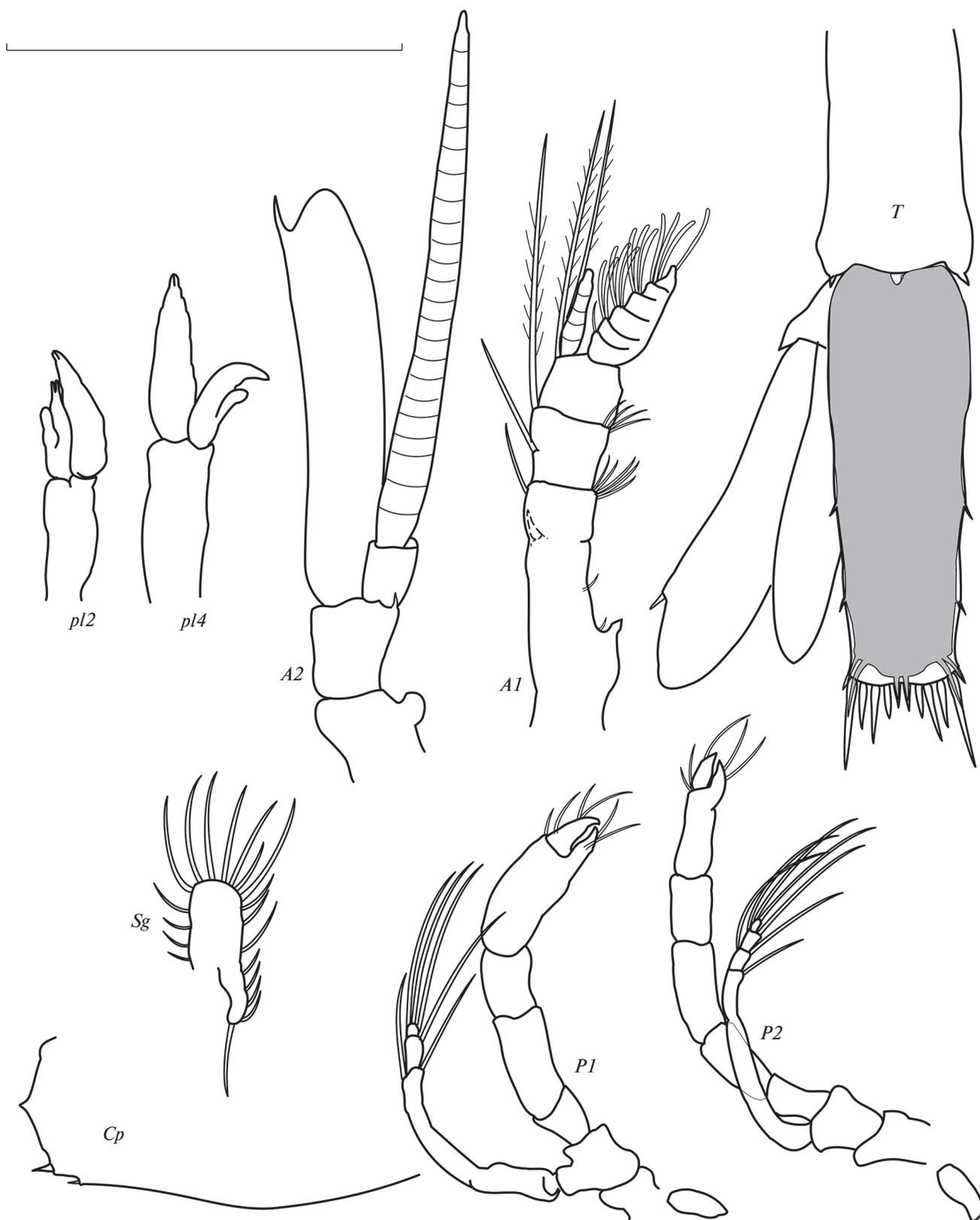


Рис. 10. Морфология зоеа VI *Spirontocaris ochotensis*, форма 2. Масштаб 1 мм.

Таблица 2. Сравнение морфологии двух форм *S. ochotensis*

Признак	Стадия	Форма 1	Форма 2
Общая длина, мм	I	2.8–3.3	4.1–4.4
	II	3.5–3.7	4.4
	IV	5.5–5.7	6.0–6.5
	VI	6.0–6.1	6.0
Количество шипиков на антеровентральном крае карапакса	I	1, редко 0	2
	II	1, редко 0	1(0)
	IV	0	1(0)
	VI	0	1(0)
Количество эстетасков	I	1	2
	II	2	3
Количество щетинок на базиподите <i>Mx1</i>	I	11	11
	II	11(12)	12(13)
	IV	12–12(13)	14
	VI	14(15)	16
Количество щетинок на коксоподите <i>Mx1</i>	I	7	7–8
	II	7	9
	IV	9	9
	VI	9	11
Количество щетинок на скафогнатите	I	7	5
	II	11	13
	IV	15–17	16–18
	VI	19–20	19
Шипы на 4-м и 5-м плеональных сомитах	I–IV	Короткие	Более длинные
Анальный шип	I	Имеется	Отсутствует
	II	Имеется	Имеется
Относительная длина третьей и четвертой пары терминальных щетинок тельсона	II–VI	Примерно одинаковая	Разная
Количество сегментов основания <i>A2</i>	I	1	1
	II	2	1
Шип на базиподите <i>A2</i>	IV–VI	Длинный	Короткий

минальных щетинок разной длины (рис. 10T). Экзоподит уроподов несколько длиннее тельсона. Анальный шип короткий, тупой. Через покровы тельсона просвечивает следующая стадия – декаподит с выпуклым терминальным краем, 3 парами терминальных щетинок и 2 парами латеральных шипов.

ОБСУЖДЕНИЕ

В планктоне прикамчатских вод нами обнаружено 2 морфологические формы личинок *S. ochotensis*. Форма 1 соответствует описанию Хэйенса (Haynes, 1981) для личинок из залива Аляска. Форма 2, обнаруженная нами, отличается рядом

признаков. Перечислим лишь основные: более крупные размеры у зоа I–IV, большее количество шипиков на антеровентральном крае карапакса, большее количество эстетасков у зоа I–II, меньшее количество щетинок на скафогнатите зоа I, большее количество щетинок на базиподите и коксоподите максиллулы у зоа II–VI, более длинные шипы на плеональных сомитах (табл. 2). У старших личинок различия форм сохраняются, но к VI стадии зоа становятся минимальными. Последнее обстоятельство не позволяет говорить о разных видах. В то же время, явные различия в количестве щетинок на скафогнатите и базиподите максиллулы у самых младших личинок слишком большие, чтобы считать их результатом

индивидуальной или популяционной изменчивости. На примере других видов каридных креветок из прикамчатских вод ранее было показано, что данные структуры наименее изменчивы в пределах вида (Седова, 2019). Форма 2 — это, предположительно, подвид *S. ochotensis*, описанный Кобяковой (1936) для Охотского моря как *S. makarovi spatula* Kobjakova 1936. В настоящее время *S. makarovi* считается младшим синонимом *S. ochotensis*.

В отличие от большинства описанных видов спирнтокарисов, личинки *S. ochotensis ochotensis* (форма 1) имеют большое количество щетинок на скафогапите и на базиподите максиллулы, несмотря на очень мелкие размеры. Плеоподы на первом сомите отсутствуют на всех стадиях зоэа. Антеровентральный край карапакса у большинства младших личинок *Spirontocaris* вооружен 3–4 шипиками. У зоэа I *S. ochotensis ochotensis* 70% личинок хотя бы на одной стороне карапакса имеется только 1 небольшой шипик. В редких случаях он отсутствует с обеих сторон. У формы 2 (?*S. ochotensis spatula*) с обеих сторон имеется 2 шипика.

Форма 1 и форма 2 *S. ochotensis* различаются по степени сегментации A1 и A2 у II–IV стадии. В некоторых случаях наблюдали асимметричное строение антенн. Например, у личинок I стадии формы 2 на правой и левой антеннах длина щетинок различалась в 2–3 раза. У всех экземпляров формы 1 на этой стадии имеется только 1 эстетаск, а у II стадии — 2 эстетаска. У формы 2 на этих стадиях эстетасков было больше. Относительная длина шипа скафоцерита больше у формы 1 на II–IV стадиях. Более длинный терминальный шип на базиподите A2 характерен для формы 1. Зоэа II–IV формы 2 отличаются более длинными дорсолатеральными шипами на 4-м и 5-м плеональных сомитах.

В восточной части Охотского моря обнаружены обе формы *S. ochotensis*. Младшие личинки формы 1 встречались на мелководье в эстуариях рек западного побережья Камчатки. Так, с 5 по 9 июня 2018 г. личинки I и II стадий зоэа (преимущественно I стадии) встречались вдоль всего побережья над глубинами от 7.5 до 17 м. Наибольшее скопление — 162 экз./м² — обнаружено над глубиной 11 м в южной части района исследований. Первая стадия формы 1 поймана в прибрежной части 09.07.2015 над глубиной 15 м в центральной части западно-камчатского шельфа. Зоэа I формы 2 поймана 24–27.04.2016 на самом юге восточно-камчатского шельфа на двух станциях с глубинами 60–61 м. Зоэа II обнаружена в те же сроки в 2017 г. в том же районе, но несколько севернее над глубиной 139 м.

IV стадия обнаружена в южной части уже в начале июня 2015 г., а в северной части района — на

месяц позже над глубинами 60–122 м. Форма 2 этой стадии поймана в начале июня на юге, а в начале июля — на севере над глубинами 30–60 м. В этом же районе отмечены самые старшие личинки формы 2. 7 июня 2016 г. была обнаружена лишь одна личинка IV стадии зоэа над глубиной 87 м. У юго-восточных берегов Камчатки старшие личинки не были пойманы, так как сроки планктонных исследований в этом районе были ограничены весенним периодом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для большинства структур личинок *S. ochotensis* в пределах одной формы отмечена минимальная индивидуальная изменчивость. Небольшая индивидуальная изменчивость обнаружена в вооружении антеровентрального края карапакса. Имеется также изменчивость относительной длины апикальной щетинки жгутика антенны у младших личинок. Промежуточных вариантов строения (экземпляров, которые сочетали бы в себе признаки обеих форм) выявлено не было. Степень морфологических различий личинок двух описанных форм соответствующих стадий позволяет предположить существование двух подвидов *S. ochotensis* в прикамчатских водах — *S. ochotensis ochotensis* и ?*S. ochotensis spatula*. Вероятно, эти подвиды широко распространены в Охотском и Беринговом морях, но первый обитает, преимущественно, в прибрежной части, а второй — на глубинах более 50 м.

Личинки *S. ochotensis* отличаются от других видов рода *Spirontocaris* отсутствием рострума и плеоподов на первом сомите. Можно считать доказанным существование шести стадий зоэа для данного вида. Такая степень укорочения развития характерна для многих видов каридных креветок северо-западной части Тихого океана, что позволяет заканчивать личиночное развитие в оптимальные сроки, задолго до наступления зимы.

2015–2018 гг. считаются гидрологически теплыми. Для других видов каридных креветок со сходным развитием продолжительность личиночного периода в эти годы составляет около трех месяцев. Оседать на грунт декаподиты должны были, предположительно, не ранее конца июля в южной части и не позднее конца августа — в северной части района исследования. Существует вероятность заноса течениями старших личинок креветок, вылупившихся в районе шельфа у юго-восточных берегов Камчатки или северных Курильских о-вов, в южную часть западно-камчатского шельфа. Обнаружение в одни и те же сроки зоэа IV и VI стадий может свидетельствовать о растянутом периоде выхода личинок. Данная особенность характерна для большинства креветок северной части Тихого океана.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность экипажам МРТК-316, НИС “Профессор Кизеветтер” и НИС “ТИНРО” и сотрудникам КамчатНИРО за сбор материала; А.И. Варкентину (КамчатНИРО) — за любезно предоставленные планктонные пробы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Иванов Б.Г.*, 1971. Личинки некоторых дальневосточных креветок в связи с их систематическим положением // Зоологический журнал. Т. L. Вып. 5. С. 657–665.
- Кобякова З.И.*, 1936. Зоогеографический обзор фауны Decapoda Охотского и Японского моря // Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. Т. 65. Вып. 2. С. 185–228.
- Кобякова З.И.*, 1937. Десятиногие раки (Decapoda) Охотского и Японского морей // Ученые записки Ленинградского университета. Т. 15. С. 93–154.
- Кобякова З.И.*, 1955. Новые виды десятиногих раков из южной части Курило-Сахалинского региона // Труды Зоологического института Академии наук СССР. Т. 18. С. 235–242.
- Макаров Р.Р.*, 1966. Личинки креветок, раков-отшельников и крабов западнокамчатского шельфа и их распределение. М.: Наука. 164 с.
- Марин И.Н.*, 2013. Малый атлас десятиногих ракообразных России. М.: Товарищество научных изданий КМК. 145 с.
- Седова Н.А.*, 2019. Морфология и экология личинок каридных креветок морских вод Камчатки и Чукотки. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. 180 с.
- Седова Н.А., Андронов П.Ю.*, 2013. Качественный состав и горизонтальное распределение личинок креветок в северо-западной части Берингова моря летом 2010 г. // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 1. С. 30–38.
- Седова Н.А., Григорьев С.С.*, 2013. Распределение личинок креветок в районе юго-восточного побережья Камчатки весной 2009 года // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 3. С. 77–86.
- Седова Н.А., Пташкина Е.М.*, 2018. Распределение личинок креветок в восточной части Охотского моря в июне-июле 2015 г. // Вестник камчатского государственного технического университета. Вып. 46. С. 101–113.
- Седова Н.А., Тепнин О.Б.*, 2019. Экология и распределение личинок каридных креветок у юго-восточных берегов Камчатки // Вестник Камчатского государственного технического университета. Вып. 47. С. 96–108.
- Слизкин А.Г.*, 2006. Атлас-определитель крабов и креветок дальневосточных морей России. Владивосток: ТИНРО-центр. 216 с.
- De Grave S., Fransen C.H.J.M.*, 2011. Carideorum catalogus: the recent species of the Dendrobranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean Shrimps (Crustacea: Decapoda) // Zoologische Mededelingen. V. 85 (9). P. 195–588.
- Haynes E.B.*, 1981. Early zoeal stages of *Lebbeus polaris*, *Eualus suckleyi*, *E. fabricii*, *Spirontocaris arcuata*, *S. ochotensis*, and *Heptacarpus camtschaticus* (Crustacea, Decapoda, Caridea, Hippolytidae) and morphological characterization of zoeae of *Spirontocaris* and related genera // Fishery Bulletin. V. 79. № 3. P. 421–440.
- Haynes E.B.*, 1984. Description of early stage zoeae of *Spirontocaris murdochi* (Decapoda, Hippolytidae) reared in the laboratory // Fishery Bulletin. V. 82. № 3. P. 523–528.
- Squires H.J.*, 1993. Decapod Crustacean Larvae from Ungava Bay // Journal of Northwest Atlantic Fishery Sciences. V. 15. 168 p.

MORPHOLOGY OF THE LARVAE OF *SPIRONTOCARIS OCHOTENSIS* (BRANDT 1851) (DECAPODA, THORIDAE) FROM NEAR-KAMCHATKA WATERS

N. A. Sedova*

Kamchatka State Technical University (KamchatGTU), Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003 Russia

*e-mail: sedova67@bk.ru

Two morphological forms of larvae of *Spirontocaris ochotensis* (family Thoridae) in zoeal stages I–VI were separated in plankton. The main difference between the larvae of this species from other species of the genus *Spirontocaris* is the absence of a rostrum in all stages of zoea. The first form corresponds to the description of the larvae of *S. ochotensis* from the Gulf of Alaska. The second form was distinguished by larger sizes of zoea II–IV, the more numerous spines at the anteroventral margin of the carapace, the more numerous aesthetasc zoea I–II, the fewer setae on the scaphognathite of zoea I, the more numerous spines on the basipodite of the maxilla in zoeae II–VI, the longer spines on the pleonal somites, the earlier segmentation of branches in the antennula. The second form has been suggested to be a subspecies of *S. ochotensis*, one previously described as *S. makarovi spatula* Kobjakova 1936.

Keywords: *Spirontocaris ochotensis*, morphological forms, bottom depths, Sea of Okhotsk, northwestern Pacific