

Отзыв официального оппонента на диссертацию А.Н. Исайчева «Морфология и биология планктонной полихеты *Pelagobia cf. longicirrata* Greeff, 1879 (Annelida, Lopadorrhynchidae)»

Диссертационная работа А.Н. Исайчева посвящена различным аспектам биологии, морфологии и таксономии весьма интересных животных – пелагических полихет, относимых к виду *Pelagobia longicirrata*. Эти черви являются массовыми представителями планктона во всех океанах, однако, о них до сих пор известно не так много; не описана их внутренняя морфология, поведение, противоречивы данные о вертикальном распределении, неясно положение на филогенетическом древе филлодоцидных полихет, кроме того, есть данные, свидетельствующие о наличии, предположительно, нескольких видов-двойников. Эти факты свидетельствуют об актуальности исследования, предпринятого диссертантом.

Работа построена по традиционному плану, включает введение, цели и задачи, обзор литературы, материалы и методы, результаты, обсуждение, выводы и список литературы, однако разделы (главы) не пронумерованы. Диссертация изложена на 95 страницах, содержит 27 рисунков и три таблицы, вынесенные в приложение.

Во введении дан обзор типа Annelida и краткая характеристика пелагических полихет, обоснована необходимость их изучения. Обзор литературы по *Pelagobia* достаточно подробный и включает, в частности, перевод с немецкого первоописания вида, сделанного Р. Греефом; особое внимание уделяется несоответствиям морфологических описаний *Pelagobia cf. longicirrata* разными авторами. За введением следует раздел «Актуальность задачи», в котором перечислены особенности эволюционных процессов в пелагиали, объяснены причины слабой изученности планктонных полихет и обоснована актуальность исследования.

Материал работы включает более 150 особей из разных океанов. Основные методы исследования вполне традиционны для зоологических работ, это световая и сканирующая электронная микроскопия. Дополнительно были использованы методы молекулярной филогенетики, флуоресцентная микроскопия и компьютерная микротомография. Отдельный раздел этой главы посвящен кладистическому анализу и описанию использованных признаков.

Глава «Результаты» включает описание морфологии пелагобий из разных местообитаний. Они проиллюстрированы в основном фотографиями со светового сканирующего микроскопа и рисункам. Также имеются иллюстрации, сделанные с помощью

компьютерной томографии. Для тихоокеанских червей описана анатомия на основании серии поперечных и сагиттальных срезов.

В следующем разделе этой главы приводятся данные по морфометрии. Для всех особей измерена длина тела и подсчитано число сегментов. Приводятся графики распределения длины тела и зависимости длины сегмента от длины тела для выборки из Южного океана, зависимости длины тела от времени года, и сравнение размеров животных из Тихого и Южного океана.

Кластический анализ охватывает представителей всех родов семейства *Lopadorrhynchidae*, включая четыре морфологические группы, выделенные внутри вида *Pelagobia longicirrata*, представителей других семейств пелагических полихет, а также их донных родственников из семейства *Phyllodocidae*, в качестве внешней группы использован *Nereis*. Поддержка узлов не слишком высокая, что, впрочем, часто случается при анализе морфологических признаков.

Молекулярный анализ ядерного гена 18S был выполнен не самим диссертантом, а его коллегами. Он подтвердил значимые (на уровне вида) различия *Pelagobia* из Южного и Атлантического океана.

Обсуждение содержит несколько разделов, в которых автор выдвигает свои предположения о времени перехода полихет в пелагиаль, адаптациях полихет к пелагическому образу жизни (подробно обсуждая в этом контексте морфологические особенности комплекса *Pelagobia longicirrata*), обсуждает изменчивость и таксономическую значимость признаков внешней морфологии и анатомии, и биологию исследуемого объекта. Диссертанту удалось обнаружить и описать новый в таксономии этого семейства признак, хорошо работающий для разделения видов *Pelagobia*.

Обсуждение заканчивается таксономической частью, в которой дан диагноз семейства *Lopadorrhynchidae*, рода *Pelagobia*, комплекса видов *Pelagobia longicirrata* и каждого из вновь выделенных морфотипов, предположительно имеющих видовой статус, обсуждается соответствие этих морф с ранее описанными видами.

Выводы соответствуют содержанию работы. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Список литературы включает 122 названия, из которых 20 - на русском языке, остальные - на английском, немецком, французском языках.

Замечания, которые можно высказать к диссертации А.Н. Исайчева, суть следующие.

Прежде всего, это формулировка цели: «изучение морфологии, биологии и систематики *Pelagobia longicirrata* ...». Понятно, что означает «изучение морфологии и биологии», хотя правильнее было сказать «морфологических и биологических особенностей», однако

«изучение систематики» пелагобии вызывает некоторое недоумение. Биологическая систематика это область знания с присущей ей методологией; в этом качестве ее можно изучать, например, в университетском курсе. Исходя из такого (практически общепринятого) понимания систематики, «изучать систематику пелагобии» нельзя, можно выполнить систематическую (или таксономическую) ревизию данного таксона, к чему автор, по-видимому, и стремится.

Эта составляющая цели, или задача оказывается, как следует из работы, отнюдь не простой и следовало бы четче показать, до какой степени она решена. Автор убедительно демонстрирует, что представители разных популяций (а точнее можно было бы сказать «суперпопуляций», потому что они имеют океанические масштабы) отличаются по ряду морфологических признаков, а некоторые демонстрируют такой уровень дивергенции по гену 18S РНК, какой характерен для «хороших» видов. Окончательное решение относительно их статуса автором не принимается, и они рассматриваются как морфы. После определителя морф следует короткое и не совсем ясное рассуждение о критерии репродуктивной изоляции и сетчатой эволюции (с. 76), а в выводах уже идет речь о «комплексе как минимум четырех близкородственных видов».

Если бы диссертант был более определен в формулировке своей позиции как систематика, понятнее был и план завершения ревизии. Говоря об этом, А.Н. Исайчев пишет, что актуальным остается «описание неотипа из типового местообитания *P. longicirrata*». При этом в тексте диссертации судьба типового материала никак не обсуждается, не высказывается ни предположений о том, где он мог бы храниться, ни о его утрате. Отмечу, что для полноценной ревизии следует планировать также прояснение статуса типового материала и видов, синонимизированных с *P. longicirrata*.

Некоторые замечания можно сделать к сформулированным диагнозам. Если в диагнозе высшего таксона указан какой-то признак, которым обладают все его представители, нет смысла указывать этот же признак в диагнозе низшего таксона. В работе же в диагнозе семейства *Lopadorhynchidae* указано, что это пелагические формы, а потом это же утверждение повторяется в диагнозе комплекса *Pelagobia longicirrata*.

Не совсем понятно, почему не обсуждается то обстоятельство, что в результате молекулярно-филогенетической реконструкции (рис. 23) сестринской группой к 4 представителям *P. longicirrata* из пролива Дрейка оказывается не экземпляр *P. longicirrata* из Юго-восточной Атлантики, а *Lopadorhynchus* sp.

Для экологической характеристики *P. longicirrata* и его географических морф/суперпопуляций следовало бы привести по литературным данным и существующим

океанологическим атласам хотя бы ориентировочный диапазон температуры, в котором эти морфы живут.

Неудобно для обзора диссертации отсутствие номеров глав.

Сделанные замечания не умаляют достоинств работы А.Н. Исайчева как оригинального и значимого научного исследования, которое вносит значительный вклад в изучение пелагических полихет и способствует пониманию их морфологической специфики, биологических особенностей и эволюции.

Таким образом, представленная к защите диссертация Александра Николаевича Исайчева «Морфология и биология планктонной полихеты *Pelagobia cf. longicirrata* Greeff, 1879 (Annelida, Lopadorrhynchidae)» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Диссертант заслуживает присвоения ему степени кандидата биологических наук по специальностям 03.02.04 - зоология.

Старший научный сотрудник лаборатории
прибрежных донных сообществ Института Океанологии
им. П.П. Ширшова РАН, доктор биологических наук

Спиридонов В.А.

Спиридонов Василий Альбертович, старший научный сотрудник лаборатории прибрежных донных сообществ федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН», доктор биологических наук (специальность «03.02.04 - зоология»); адрес организации: Нахимовский проспект, д. 36, Москва, 117997. Рабочий телефон +7 499 124 79 96. Адрес электронной почты vspiridonov@ocean.ru



Верно:

30.05.2023 Канцелярией ИО РАН

Зингалова Е.В.

Список публикаций В.А. Спиридонова за 2011 – 2015 гг.

Номера соответствуют порядковым номерам в общем списке публикаций с 1983 г.

119. Стариков Ю.В., Спиридонов В.А., Наумов А.Д., Зуев Ю.В. 2015. Первая находка и возможности формирования популяции камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Crustacea Decapoda Lithodidae) в Белом море. Российский журнал биологических инвазий. 2015 № 1. С. 79–95.
118. Anosov S.E., Spiridonov V.A., Neretina T.V., Uryupova E.F., Schepetov D. 2015. King crabs of the Western Atlantic sector of Antarctic and adjacent waters: new records, molecular barcode data and distribution. Polar Biology, 38: 231–249.. DOI 10.1007/s00300-014-1581.
117. Sakai K., Brösing A., Al-Aidaros A., Spiridonov V., Werding B., Türkay M. 2014. A collection of Calianassidae Dana, 1852 (Decapoda, Pleocyemata) from the Saudi Arabian Red Sea coast with a check-list of all ghost shrimps (Thalassinidea and Calianassidea) known from the area. Crustaceana, 87(4): 489–512. DOI:10.1163/15685403-00003297.
116. Spiridonov V.A., Neretina T.V., Schepetov D. 2014. Morphological characterization and molecular phylogeny of Portunoidea Rafinesque, 1815 (Crustacea Brachyura): implications for understanding evolution of swimming capacity and revision of the family-level classification. Zoologischer Anzeiger – A Journal of Comparative Zoology. Vol. 253. P. 404–429. DOI: 10.1016/j.jcz.2014.03.00
115. Brösing A., Spiridonov V.A., Al Aidaroos A., Türkay M. 2014. Description of a new genus and new species of Sesamidae from Farasan Islands, Saudi Arabia, Red Sea. Journal of Crustacean Biology 34(2): 273–282.
114. Чикина М.В., Спиридонов В.А., Мардашова М.В. 2014. Изучение пространственной и временной изменчивости прибрежных донных сообществ Керетского архипелага и пролива Великая Салма (Кандалакшский залив, Белое море). Океанология. Т. 54, № 1. С. 60–72.
113. Бобков А.А., Май Р.И., Лазарева Е.И., Спиридонов В.А. 2013. Геоморфологические особенности берегов и гидрологический режим кутовой части губы Амбарной (Кольский полуостров). Известия Русского Географического общества. Т. 145. Вып. 6. С. 44–52.
112. Макаров А.В., Спиридонов В.А. Морские травы: взгляд из космоса // Природа, 2013, № 2. С. 91–94.
111. Spiridonov V.A. 2013. Order Decapoda. Suborder Dendrobranchiata. Suborder Pleocyemata, infraorder Caridea. In: Sirenko B.I. (ed.) Check-list of species of free-living invertebrates of the Russian Far Eastern seas. Explorations of the fauna of the seas. 75 (83). St. Petersburg, p. 116–118.
110. Apel M., Naderloo R., Spiridonov V. 2013. Die Krabbenfauna des Persischen Golfs // Senckenberg. Natur – Forschung - Museum. B. 143, Heft 5/6, S. 166–171.
109. Переладов М.В., Спиридонов Василий А., Аносов С.Е., Бобков А.А., Бритаев Т.А., Деарт Ю.В., Лабутин А.В., Симакова У.В. Спиридонов Виктор А. 2013. Исследование лагун Линьялампи и Сисяярви (Варангер-фьорд, юго-западная часть Баренцева моря): общая характеристика, донные сообщества и влияние на них интродуцированного

камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) // в кн. Материалы научной конференции «Морская биология, геология, океанология – междисциплинарные исследования на морских стационарах», посвященной 75-летию Беломорской биологической станции МГУ (Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, 27 февраля — 1 марта 2013 г.).— М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. С. 241-245.

108. Kolyuchkina G.A., Belyaev V.A., Spiridonov V.A., Simakova U.V. 2012 .Long-term effects of Kerch Strait residual oil-spill: hydrocarbon concentration in bottom sediments and biomarkers in *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12: 461–469

107. Chertoprud E.S., Spiridonov V.A., Marin I.N., Mokievsky V.O., 2012. Brachyuran carabs of the mangrove intertidal zone of southern Vietnam // In: Britayev, T.A (Ed.), Benthic fauna of the Nhatrang Bay. Vol. 2. KMK Scientific Press, Moscow, pp. 263–300.

106. Chertoprud E.S., Spiridonov V.A., Ponomarev S.A., Mokievsky V.O., 2012. Commercial crabs (Crustacea Decapoda Brachyura) from Nhatrang Bay (Vietnam) // In: Britayev, T.A (Ed.), Benthic fauna of the Nhatrang Bay. Vol. 2. KMK Scientific Press, Moscow, pp. 301–349.

105. Спиридонов В.А., Мокиевский В.О., Солянка Е.Ю. 2012. Экспедиционные работы и некоторые результаты океанологических и гидробиологических исследований в юго-восточной части Онежского залива на НИС «Профессор Кузнецов» в июле 2006 г. // в кн. Комплексные исследования подводных ландшафтов в Белом море с применением дистанционных методов (Труды Беломорской биостанции МГУ, т. 11). Под ред. В.О. Мокиевского, В.А. Спиридонова, А.Б. Цетлина, Е.Д. Красновой. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 112-120.

104. Спиридонов В.А. 2012. Краткий очерк морских биологических и биоокеанологических исследований в Онежском заливе Белого моря // в кн. Комплексные исследования подводных ландшафтов в Белом море с применением дистанционных методов (Труды Беломорской биостанции МГУ, т. 11). Под ред. В.О. Мокиевского, В.А. Спиридонова, А.Б. Цетлина, Е.Д. Красновой. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 107–111.

103. Спиридонов В.А. 2012. Задачи комплексной экспедиции в Онежский залив на научно-исследовательском судне «Профессор Владимир Кузнецов» // в кн. Комплексные исследования подводных ландшафтов в Белом море с применением дистанционных методов (Труды Беломорской биостанции МГУ, т. 11). Под ред. В.О. Мокиевского, В.А. Спиридонова, А.Б. Цетлина, Е.Д. Красновой. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 104–106.

102. Мокиевский В.О., Спиридонов В.А., Токарев М.Ю., Добрынин Д.В. 2012. Современные дистанционные методы в изучении морских донных сообществ и ландшафтов прибрежной зоны // в кн. Комплексные исследования подводных ландшафтов в Белом море с применением дистанционных методов (Труды Беломорской биостанции МГУ, т. 11). Под ред. В.О. Мокиевского, В.А. Спиридонова, А.Б. Цетлина, Е.Д. Красновой. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 6–21.

101. Спиридонов В.А., Петряшев В.В. 2012. Сборы и типовые коллекции черноморских Crustacea Decapoda М.Г. Ратке, А.Ф. Брандта и В.И. Чернявского в Зоологическом институте РАН: их сохранность и значение для исследования биологического разнообразия европейских морей // Зоологические коллекции в России в XVIII – XXI

веках. Научный и социально-политический контекст. Ред.-сост. Н.В. Слепкова. СПб, изд. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». С. 97–116.

100. Краснов Ю.В., Спиридонов В.А., Добрынин Д.В. 2012. Морские птицы на Восточном Мурмане и в северной части Белого моря в летний период: особенности распределения и различия кормовой базы // Экология морских птиц Белого моря. Отв. ред. Г.Г. Матишов. Апатиты: Кольский научный центр РАН. С. 44-66.

99. Spiridonov V., Gavrilov M., Krasnov Y., Makarov A., Nikolaeva N., Popov A., Sergienko L., Krasnova E. 2012. Towards the new role of marine and coastal protected areas in the Arctic: the Russian case. In: F. Huettmann (ed.) *Protection of Three Poles*. Tokyo, Springer, pp. 171-202.

98. Uryupova E.F., Spiridonov V.A., Zhadan D.G. 2012. Amphipods (Crustacea: Amphipoda) associated with red algae (Rhodophyta) in Kandalaksha Bay (the White Sea, Russia). *Journal of Marine Biological Association of UK*, 92 (2), p. 265-273 doi:10.1017/S0025315411001676.

97. Spiridonov V.A., Petryashov V.V. 2011. Type specimens of the Crustacea Decapoda taxa described by Alexander Brandt and Vladimir Czerniavsky from the Black Sea in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg (with notes on type specimens of decapods species described by Heinrich Rathke from Crimea). In: D. Pessani, T. Tirelli, C. Frogia (eds) *Atti IX Colloquium Crustacea Mediterranea* < Torino, September 2-6, 2008. Torino, Museo Regionale di Scienze Naturali, p. 265-298.

96. Spiridonov V.A. 2011. Biogeographical regionalization. Species diversity in the Russian Arctic seas: pelagic and sea ice biota, micro- and meiofauna. Macrobenthos: species diversity and group domination in the communities. In: V.A. Spiridonov., M.V. Gavrilov, N.G. Nikolaeva, E.D. Krasnova (eds) 2011. *Atlas of the Marine and Coastal Biodiversity of the Russian Arctic*. Moscow, WWF Russia, pp. 16-21.

95. Solyanko K., Spiridonov V., Naumov A. 2011. Biomass, commonly occurring and dominating species of macrobenthos in Onega Bay (White Sea, Russia): data from three different decades. *Marine Ecology*, 32 (Suppl. 1): 36–48.

94. Solyanko K., Spiridonov V., Naumov A. 2011. Benthic fauna of the Gorlo Strait, White Sea: a first species inventory based on data from three different decades from the 1920s to 2000s. *Marine Biodiversity*, 41 (3): 441-453. DOI 10.1007/s12526-010-0065-9



**Отзыв официального оппонента на диссертацию
Исайчева Александра Николаевича
«Морфология и биология планктонной полихеты *Pelagobia* cf. *longicirrata*
Greeff, 1879 (Annelida, Lopadorrhynchidae)»,
специальность 03.02.04 – Зоология**

Диссертационная работа посвящена исследованию морфологии, биологии и попытке выяснения таксономического статуса планктонной полихеты *Pelagobia* cf. *longicirrata* имеющей, по предварительным данным, космополитическое распространение. Кроме того, что пелагические полихеты в целом весьма плохо изучены и относительно редки, для этого «вида» практически не изучены внутреннее строение, биология, питание. Не понятны филогенетические взаимоотношения этого рода с филлодоцидами и статус вида (то ли это действительно космополитический вид, то ли группа сходных видов).

Диссертация объемом в 114 страниц, состоит из введения, 4-х глав с подглавами, и выводов. В этот объем входит 27 рисунков и 2 таблицы, а также список литературы (всего 122 источника, из них 102 на иностранных языках). По теме исследования опубликовано четыре работы, в том числе две в журнале из списка ВАК. Результаты исследований были также представлены в докладах и тезисах на международных конференциях.

Во введение автором коротко описаны состав и роль пелагических полихет в Мировом океане, а также цель и задачи исследования. Цель и задачи описаны чётко, но я совершенно не понял, почему во «Введении» в диссертации отсутствуют все остальные формальные разделы (теоретическое и практическое значение, апробация, структура и объем диссертации и т.д.), а раздел «Актуальность» размещён в конце раздела «Литературный обзор». При этом в автореферате они все имеются. Обычно я все замечания делаю в конце отзыва, однако в данном случае приходится написать об этом сразу.

Далее следует глава «Обзор литературы», которая разделена на несколько разделов. В разделе «Систематика» рассмотрено не однозначное положение *Lopadorrhynchidae* в системе полихет, описана история изучения

рода *Pelagobia*, приведено первоописание *Pelagobia longicirrata* приводятся сведения о синонимизированных видах (*P. erinensis* Nolte, 1938 из северной Атлантики и *P. viguieri* Gravier, 1911 из Антарктики). Далее проанализированы разночтения в описании морфологии исследуемого вида разными авторами.

В разделе «Биология развития» приведено единственное описание личинки исследуемого вида и собраны немногочисленные имеющиеся данные о соотношении личинок и взрослых особей в планктонных ловах; отмечен выраженный половой диморфизм, у данного вида лишь на уровне морфологии гонад. В раздел «Питание» включены данные из единственного источника, где приводится информация на эту тему.

В раздел «Зоогеография» включён краткий перечень известных находок исследуемого вида во всех океанах, а также некоторые общие заметки по горизонтальному распределению планктона.

Раздел «Вертикальное распределение *P. longicirrata*» содержит литературные данные, имеющиеся на эту тему.

В главе «Материалы и методы» скрупулёзно описываются использованные методы (разнообразные гистологические методики), источники материала. Хотя материал и не очень обильный (около 150 экз.), с учётом того, что это мелкие планктонные черви, его можно считать очень обширным.

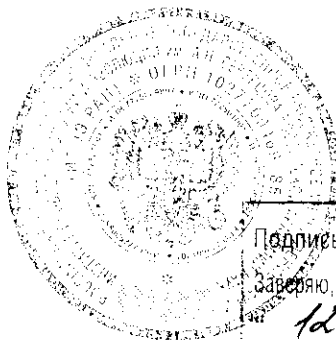
Далее идёт глава «Результаты и обсуждение». Сначала следует детальное описание различных морф из разных частей Мирового океана. Затем впервые подробно описаны внутреннее строение вида с использованием различных гистологических методик, морфометрические исследования с целью возможного их применения для таксономии. Особый интерес представляют морфо-филогенетические исследования, которые позволяют предположить, что *P. longicirrata* представляет собой группу видов, хотя исследования нуждаются в продолжении и подтверждении.

**Заверенный список публикаций оппонента Ржавского Александра Владимировича
за 2010-2015 гг. по теме диссертации Исайчева Александра Николаевича
«Морфология и биология планктонной полихеты *Pelagobia cf. longicirrata* Greeff, 1879 (Annelida,
Lopadorrhynchidae)»**

1. **Rzhavsky A.V. 2010.** Two new species of *Pileolaria* (Polychaeta, Spirorbidae) from the Southern Hemisphere with a brief review of related species. - *Invertebrate Zoology* 7(2): 81-91.
2. **Rzhavsky A.V., Nishi E. 2011.** A new species, *Pileolaria aurita* (Polychaeta: Spirorbidae), from Japan. - *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 124(2): 70-76
3. **Rzhavsky A.V., Kupriyanova E.K., Sikorsky A.V. 2013.** Two new species of serpulid polychaetes (Annelida: Serpulidae) from the Barents Sea. – *Fauna Norvegica* 32: 27–38.
4. **Selim S.A., Rzhavsky A.V., Britayev T.A. 2012.** *Dialychone* and *Paradialychone* (Polychaeta: Sabellidae) from the Mediterranean Coast of Egypt with description of *Dialychone egyptica* sp. n. – *Invertebrate Zoology* 9(2): 105–114.
5. **Alexander V. Rzhavsky, Elena K. Kupriyanova, Andrei V. Sikorski, Salve Dahle.** Calcareous tubeworms (Polychaeta, Serpulidae) of the Arctic Ocean. Moscow. KMK Scientific Press, 2014. 191 pp.
6. **Ippolitov A.P., Rzhavsky A.V. (2014)** Tube Morphology, Ultrastructures and Mineralogy in Recent Spirorbinae (Annelida; Polychaeta; Serpulidae). 1. General introduction. *Tribe Paralaeospirini* // *Invertebrate zoology*. 11(2):293-314.

Ст. н. с. Лаборатории морфологии и экологии
Морских животных ИПЭЭ РАН

А.В. Ржавский



Подпись	<i>Исаячев А.Н.</i>
Зав. канц. ИПЭЭ РАН	<i>Исаячев А.Н.</i>
12.05	2015г.