

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.34.17>

<https://elibrary.ru/ehzuti>

<https://zoobank.org/References/7648891E-572E-4E30-AD06-4F03E1027BED>

## ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОРСКИХ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ КОПЕПОД (COPEPODA) РЫБ ВЬЕТНАМА

Н.Н. Ковалёва

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО  
РАН, г. Владивосток  
E-mail: samotnina@gmail.com

**Аннотация.** В фауне Вьетнама выявлено 72 вида копепод (Copepoda), паразитирующих на морских рыбах. Хорологический анализ морских паразитических копепод позволяет выделить 9 групп видов: широко распространенные атлантическо-тихоокеанские (23 вида), индо-западно-тихоокеанские (без Океании) (25 видов), индо-западно-тихоокеанские с разорванным ареалом (11 видов), западно-тихоокеанские (включая Океанию) (1 вид), японо-малайские (2 вида), филиппино-малайские (1 вид), китайско-австралийские (1 вид), китайско-японские (4 вида) и условные эндемики Вьетнама (4 вида). Основу фауны составляют индо-западно-тихоокеанские (34,7%) и широко распространенные атлантическо-тихоокеанские виды (31,9%). Проведено предварительное сравнение видового состава копепод Японии, Тайваня, Филиппин и Вьетнама.

**Ключевые слова:** морские копеподы, распространение, Юго-Восточная Азия.

## CHOROLOGIC ANALYSIS OF THE MARINE COPEPODS (COPEPODA) PARASITIC ON FISHES OF VIETNAM

N.N. Kovaleva

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of  
Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia.  
E-mail: samotnina@gmail.com

**Abstract.** Nowadays 72 species of copepods (Copepoda) parasitizing marine fish in Vietnam have been identified. The chorological analysis of marine parasitic copepods allows to distinguish nine groups of species: widespread Atlantic-Pacific (23 species), Indo-West-Pacific (without Oceania) (25 species), Indo-West-Pacific with a broken range (11 species), Western Pacific (including Oceania) (1 species), Japanese-Malay (2 species), Philippine-Malay (1 species), Chinese-Australian (1 species), Chinese-Japanese (4 species) and endemics of Vietnam (4 species). The majority of Vietnamese marine copepods belong to the Indo-West-Pacific (34.7% species), and widespread Atlantic-Pacific groups (34.7% and 31.9% species, respectively). A preliminary comparison of the species composition of copepods from Japan, Taiwan, the Philippines, and Vietnam was made.

**Keywords:** marine copepods, distribution, South-East Asia.

## ВВЕДЕНИЕ

В зоогеографическом аспекте морские воды Вьетнама относятся к Индо-западно-тихоокеанской области (Ekman, 1953; Briggs, 1974; Микулин, 2003; Lutaenko, 2016), расположенной в тропической и субтропической зонах. Эта область простирается от восточного берега Африки на восток до Австралии и островов Микронезии и Меланезии, на севере до берегов Кореи, Южной Японии и Гавайских островов. Эта область занимает почти половину тропической части Мирового океана и характеризуется большим таксономическим разнообразием рыб. Для Индо-западно-тихоокеанской области характерно широкое распространение тропических видов рыб и ограниченных этой областью представителей семейств Pegasidae, Plesiopidae, Sillaginidae и Siganidae (Микулин, 2003).

В морских прибрежных водах Вьетнама, отмечено 2038 видов рыб, принадлежащих к 717 родам 198 семействам (Son, Thuoc, 2003). В Тонкинском заливе обитает 960 видов из 475 родов 162 семейств (Nguyen, 2002), причем наряду с основной массой тропических видов рыб малайского происхождения имеются виды, принадлежащие к субтропической японской фауне, распространенные от южной части Японского моря до северо-западной части Южно-Китайского моря (Беседнов, 1969). Виды японской фауны проникают далеко на юг благодаря наличию постоянного, зарождающегося в Желтом море, холодного глубинного течения, проходящего вдоль берегов Китая и Индокитая. Это течение является одним из основных путей проникновения в залив субтропической фауны (Беседнов, 1969). Континентальный шельф Вьетнама, где ведется прибрежное рыболовство, широкий и мелководный на севере и юге и узкий с крутым склоном в центральной части (Son, Thuoc, 2003). Распространение прибрежных рыб в Тонкинском заливе носит выраженный сезонный характер. При муссон обитает 960 видов из 475 родов 162 семейств (Nguyen, 2002)ном климате рыбы в северной части Вьетнама зимой (с октября по март) совершают миграции из прибрежных районов в более глубокие слои в пределах залива. Летом (с апреля по сентябрь) направление миграции меняется на противоположное; появляются океанические пелагические рыбы, в том числе тунцы, некоторые акулы, летучие рыбы. Рыбы мигрируют в Тонкинский залив с переходом от северо-восточного муссона к юго-западному, держатся в районах, омываемых водами южного происхождения, почти весь летний период и затем снова отходят в Южно-Китайское море (Гурьянова, 1972).

Существует множество замечательных работ по зоогеографии и хорологии, в которых приводятся ареалогические и зоологические выделы для различных таксономических групп наземных, морских и пресноводных животных (Дарлингтон, 1966; Наумов, 1969; Старобогатов, 1970; Несис, 1985; Воронов, 1987; Кафанов, Кудряшов, 2000; и др.). Однако следует отметить, что хорологический анализ морских паразитических копепод в Индо-западно-тихоокеанской зоогеографической области, к которой относят прибрежные воды Вьетнама, ранее не проводился.

Морские паразитические копеподы обитают всесветно в тропических, субтропических и умеренных водах. Ареалы многих родов охватывают Тихий, Индийский и Атлантический океаны, где они представлены разными видами. Некоторые виды паразитических морских копепод могут встречаться во всех океанах. Фауна паразитических копепод рыб Вьетнама до последнего времени была изучена фрагментарно. Имелось лишь несколько работ, в которых указывалось наличие здесь некоторых паразитических копепод (Авдеев, 1986; Arthur, Te, 2006; Vo et al., 2008). В настоящее время фауна Вьетнама насчитывает 72 вида морских паразитических копепод (Ковалёва, 1923).

В этой работе при анализе фауны и распространения копепод в водах Вьетнама мы опирались на работы Е.Ф. Гурьяновой (1972), И.П. Зориной (1975), К.А. Lutaenko (2016), а также ряда других авторов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для статьи послужили паразитические копеподы морских рыб, собранные в 1960-1961 гг. во Вьетнаме Вьетнамской научно-поисковой экспедицией Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), ныне – ТИНРО-центр). Часть материала собрана в ноябре 2009 г. в районе Хюэ (Hue), в 2010 г. около о. Фукуок, в 2011 и 2013 гг. в Тонкинском заливе, у о. Кат Ба и в провинции Нам Дынь. В Тонкинском заливе нами обследовано 84 вида рыб, относящихся к 43 семействам из 24 отрядов; копеподы зарегистрированы на 15 отрядах рыб. Всего в морских водах Вьетнама выявлено 72 вида паразитических копепод (Ковалёва, 1923).

Статистическая обработка данных проведена с помощью программы PAST, с использованием коэффициента Чекановского-Сьеренсена.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Индо-западно-тихоокеанская тропическая область в понимании Несис (1982, 1985) включает 6 провинций (Красноморская, Восточноафриканская, Индомалайская, Западноавстралийская, Южнояпонская, Полинезийская), из которых Индомалайская и Южнояпонская провинции охватывают шельфовые воды Вьетнама. Подавляющее число видов копепод – типично тропические и ограничены Индо-Западно-Тихоокеанской областью или имеют циркумтропический ареал, захватывая нередко и субтропические широты (Веденский, Гурьянова, 1972).

По типам ареалов в фауне морских копепод Вьетнама (72 вида) можно выделить 9 групп.

1. Широко распространенные атлантическо-тихоокеанские виды, которые распространены в Атлантическом и Тихом океанах (Ekman, 1953). Группа включает 23 вида копепод (31,9 %): *Taeniacanthus lagocephali*, *Nothobomolochus gibber*, *N. denticulatus*, *Trebius elongatus*, *Caligus bonito*, *C. confusus*, *C. constrictus*, *C. epinepheli*, *C. lagocephali*, *C. pelamydis*, *C. robustus*, *Caligodes laciniatus*, *Parapetalus occidentalis*, *Hermilius pyriventris*, *Lernanthropus francai*,

*L. tylosuri*, *L. villiersi*, *Pseudocycnus appendiculatus*, *Hatschekia albirubra*, *H. conifera*, *Kroyeria spatulata*, *Lernaeocera branchialis*, *Brachiella quaternia*. Представители этой группы являются типичными обитателями тропических вод и имеют циркумтропическое распространение подобно их хозяевам (Веденский, Гурьянова, 1972).

2. Индо-западно-тихоокеанские виды (без Океании). Ареалы этой группы простираются от восточных берегов Африки до Малайского архипелага и от южной Японии до берегов Австралии (Зорина, 1975). Группа включает 25 видов (34,7 %): *Caligus arii*, *C. stromatei*, *C. rotundigenitalis*, *Parapetalus hirsutus*, *P. longipennatus*, *P. orientalis*, *Pseudopetalus formicoides*, *Synestius caliginus*, *Lepeophtheirus longipalpus*, *Hermilius longicaudus*, *Lernanthropus alatus*, *L. indicus*, *L. opisthopteri*, *L. otolithi*, *L. polynemi*, *L. chirocentrosus*, *L. trifolius*, *L. lappaceus*, *Lernanthropinus decapteri*, *L. temminckii*, *L. sphyraenae*, *Lernanthropodes chorinemi*, *Pseudocongericola chefoonensis*, *Hatschekia foliolata*, *Clavellopsis appendiculata*.

3. Индо-западно-тихоокеанские виды с разорванным ареалом. Эти виды распространены, как в западной части Индийского океана, так и западной части Тихого океана. Разорванность ареала может быть объяснена недостаточной изученностью фауны Индийского океана (Зорина, 1975). Группа включает 11 видов (15,3 %): *Caligus epidemicus*, *C. fortis*, *C. laminatus*, *C. laticaudus*, *C. orientalis*, *Abasia platyrostris*, *Anuretes branchialis*, *Mappates plataxus*, *Lernanthropus chrysophrys*, *L. latis*, *Cybicola armatus*.

4. Западно-тихоокеанские виды (включая Океанию) известны в западной части Тихого океана на островах Океании (Зорина, 1975). Группа представлена лишь одним видом (1,4 %) – *Hatschekia rotundigenitalis*.

5. Японо-малайские виды. Ареалы простираются от берегов Японии до Малайского архипелага (Зорина, 1975). Группа включает два вида (2,8 %) – *Ergasilus rotundicarpus* и *Therodamas* sp.

6. Филиппино-малайские виды. Ареал сравнительно небольшой: от Тонкинского залива на восток до Филиппинских островов и на юг до Малайского архипелага (Зорина, 1975). Группа представлена лишь одним видом (1,4 %) – *Ergasilus philippinensis*.

7. Китайско-австралийские виды. Ареал этих видов вытянут с севера на юг и простирается от берегов Китая до юго-восточной Австралии (Зорина, 1975). Группа включает лишь один вид (1,4 %) – *Sagum sanguineus*.

8. Китайско-японские виды. Южная граница ареалов этих видов проходит через Тонкинский залив, а северная – у берегов Южной Японии (Зорина, 1975). Группа включает 4 вида (5,5 %): *Caligus eleutheronemi*, *Lepeophtheirus atypicus*, *Naobranchia* sp., *Parabrachiella brevicapita*. Эта группа представляет собой автохтонов южной Японии, которые распространились на юг вдоль восточного материкового шельфа Азии и проникли в Тонкинский залив через Хайнаньский пролив (Зориной 1975).

9. Условные эндемики Вьетнама. В эту группу субэндемиков мы включаем 4 вида (5,5 %): *Chauvanium chauvani*, *S. vietnamiensis*, *Hatschekia hanguenvani* и *Nothobomolochus vervoorti*.

Основу фауны морских паразитических копепод Вьетнама составляют первые две группы, включающие 48 видов, что составляет 70% от всей фауны.

Прибрежные воды Вьетнама относятся к двум провинциям – Индомалайской и Южнояпонской (Несис, 1982, 1985). В Южнояпонской провинции, как и в Индомалайской, преобладают тропические виды. Южнояпонская провинция относится к северной субтропической широтной зоне и населена в разной степени обедненной фауной тропического происхождения. Наибольшее число видов паразитических копепод в водах Вьетнама представлено семействами Caligidae и Lernanthropidae. Представители родов *Caligus*, *Lernanthropus* и *Hatschekia* распространены в тропиках и субтропиках, но некоторые из них обитают в умеренных водах Мирового океана. *Caligus* и *Lepeophtheirus* – два крупнейших рода из семейства Caligidae. Первый включает 268 видов, а второй – 162 вида. На долю этих родов более половины известных в настоящее время видов морских паразитических копепод. Виды рода *Caligus* в основном известны как паразиты тепловодных рыб, а *Lepeophtheirus* – в основном как паразиты холодноводных рыб (Ho et al., 2016).

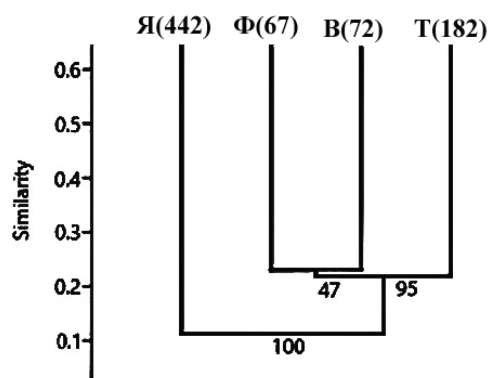


Рис. 1. Дендрограмма сходства видового состава морских паразитических копепод Вьетнама, Филиппин, Тайваня и Японии. Коэффициент Чекановского-Съеренсена (UPGMA), бутстреп 1000. Условные обозначения: Я – Япония; Ф – Филиппины; В – Вьетнам; Т – Тайвань; бутстреп-значения (%) даны у основания ветвей, в скобках указано число видов копепод.

По нашим и литературным данным была составлена матрица для 633 видов морских паразитических копепод, обитающих в водах Вьетнама (72 вида), Тайваня (182), Филиппин (67) и Японии (442). Результаты кластерного анализа (рис. 1) показали, что при минимальном сходстве (0,12) и максимальном бутстреп-значении фауна паразитических морских копепод делится на "северную" японскую ветвь и "южный" кластер. По-видимому, это обусловлено лучшей изученностью фауны Японии (442 вида). Южный кластер объединяет виды Вьетнама, Филиппин и Тайваня (коэффициент сходства 0,22, бутстреп-значение 95%). Фауны этих регионов связаны с Южно-Китайским морем и в своем

составе имеют более теплолюбивые виды, 20 из которых являются общими. В "южном" кластере фауны Вьетнама (72 вида) и Филиппин (67 видов) более сходны (коэффициент сходства 0,23, бутстреп-значение 45%) из-за наличия 16 общих видов, по сравнению с более разнообразной фауной Тайваня (182 вида). Анализ носит предварительный характер в связи со слабой изученностью фаун Филиппин и Тайваня. Что касается Вьетнама, то эта страна представляет собой наименее исследованный регион Юго-Восточной Азии.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Хорологический анализ морских паразитических копепод позволяет выделить 9 групп видов: широко распространенные атлантическо-тихоокеанские (23 вида), индо-западно-тихоокеанские (без Океании) (25 видов), индо-западно-тихоокеанские с разорванным ареалом (11 видов), западно-тихоокеанские (включая Океанию) (1 вид), японо-малайские (2 вида), филиппино-малайские (1 вид), китайско-австралийские (1 вид), китайско-японские (4 вида) и условные эндемики (4 вида).

Основу фауны морских копепод составляют первые две группы, включающие 48 видов, что составляет 70% от всей фауны Вьетнама.

Кластерный анализ сходства фаун паразитических морских копепод Вьетнама (72 вида), Филиппин (67), Тайваня (182) и Японии (442) с использованием в качестве меры сходства коэффициента Чекановского-Сьеренсена показал, что фауна копепод Японии, расположенной на севере, имеет наименьшее сходство (индекс сходства 0,1) с фаунами Вьетнама, Филиппин и Тайваня. Фауны, связанных с Южно-Китайским морем, которые образуют устойчивый кластер (индекс сходства 0,22, бутстреп 95%), внутри которого фауна Вьетнама наиболее близка к фауне Филиппин (индекс сходства 0,23, бутстреп 45%). Анализ носит предварительный характер в связи с низкой изученностью фаун Вьетнама, Филиппин и Тайваня.

### **БЛАГОДАРНОСТИ**

Автор благодарна участникам Вьетнамской научно-поисковой экспедиции ТИНРО, проводившим сбор материала в 1960-1961 гг.: Ю.Л. Мамаеву, А.М. Парухину, П.Г. Ошмарину и признательна сотрудникам ФГУП «ТИНРО-Центр» чл.-корр. РАЕН, д.б.н. С.Е. Позднякову, и к.б.н Л.С. Швецовой, за передачу материала Вьетнамской научно-поисковой экспедиции ТИНРО. Сердечно благодарна д.б.н., проф., В.Н. Казаченко (Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет), д.б.н., проф., Е.А. Макаренко и д.б.н., проф., А.С. Лелею (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН) за всестороннюю помощь. Глубоко признательна Ha Nguyen Van, Nguyen Vu Thanh (Institute of Ecology and Biological Resources Вьетнам, Ханой) за помощь в проведении исследований паразитических копепод во Вьетнаме.

## ЛИТЕРАТУРА

- Авдеев Г.В. 1986.** Три новых и один известный виды паразитических копепод рода *Nothobomolochus* (Bomolochidae, Poesilostomatoida) рыб Тихого океана. *Зоологический журнал*, 65(1): 55–65.
- Беседнов Л.Н. 1969.** Рыбы Тонкинского залива. Ч. 1: ELASMOBRANCHII. *Известия ТИНРО*, 66: 1–141.
- Веденский А.П., Гурьянова Е.Ф. 1972.** Особенности Тонкинского залива и его ихтиофауны как основа рыбной промышленности демократической республики Вьетнам Е.Ф. Гурьянова. *Фауна Тонкинского залива и условия ее существования*. Л.: Наука. С. 416–426.
- Воронов А.Г. 1987.** *Биогеография с основами экологии*. М.: Издательство МГУ. 263 с.
- Гурьянова Е.Ф. 1972.** Фауна Тонкинского залива и условия ее обитания. *Фауна Тонкинского залива и условия ее существования*. Л.: Наука. С. 22–146.
- Дарлингтон Ф. 1966.** *Зоогеография: Географическое распространение животных*. М.: Прогресс. 518 с.
- Зорина И.П. 1975.** О фауне двусторчатых моллюсков Тонкинского залива. *Зоологический журнал*, 54(3): 455–458.
- Кафанов А.И., Кудряшов В.А. 2000.** *Морская биогеография*. М.: Наука. 176 с.
- Ковалёва Н.Н. 2023.** *Фауна паразитических копепод (Copepoda: Cyclopoida и Siphonostomatoida) рыб Вьетнама*. Автореферат .... канд. биол. наук. Владивосток. 24 с.
- Микулин А.Е. 2003.** *Зоогеография рыб*. Учебное пособие. М.: Издательство ВНИРО. 436 с.
- Наумов Г.В. 1969.** *Краткая история биогеографии*. М.: Наука. 200 с.
- Несис К.Н. 1982.** Зоогеография Мирового океана: сравнение зональности пелагиали и регионального членения шельфа (по головоногим моллюскам). *Морская биогеография*. М.: Наука. С. 114–134.
- Несис К.Н. 1985.** *Океанические головоногие моллюски: распространение, жизненные формы, эволюция*. М.: Наука. 286 с.
- Старобогатов Я.И. 1970.** *Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов Земного шара*. Л.: Наука. 372 с.
- Arthur J.R., Te B.Q. 2006.** *Checklist of parasites of fishes of Viet Nam*. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 369/2. Rome: FAO. 133 p.
- Briggs J.C. 1974.** *Marine zoogeography*. New York: McGraw-Hill Book Company. 475 p.
- Ekman S. 1953.** *Zoogeography of the sea*. London. 417 p.
- Ho J.-s., Lin Ch.-l, Liu W.-Ch. 2016.** High diversity of *Caligus* species (Copepoda: Siphonostomatoida: Caligidae) in Taiwanese waters. *Zootaxa*, 4174(1): 114–121.
- Lutaenko K.A. 2016.** Biodiversity of bivalve mollusks in the western South China Sea: an overview. *Biodiversity of the western part of the South China Sea*. Vladivostok: Dalnauka. P. 315–324.
- Nguyen V.N. 2002.** Marine Resources in the near shore waters of Vietnam-Content II: Marine Resources. Scientific Report. Hai Phong, Research Institute for Marine Fisheries. 80 p.
- Son D.M., Thuoc P. 2003.** Management of coastal fisheries in Vietnam. Assessment, management and future directions for coastal fisheries in Asian countries. *WorldFish Center conference proceedings*, 67: 957–986.
- Vo D.T., Bristow G.A., Nguyen H.D. 2008.** Parasitism of two species of *Caligus* (Copepoda: Caligidae) on wild and cultured grouper in Viet Nam. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 35(1): 1–9.