

УДК 595.3(470.117)

## РАКООБРАЗНЫЕ ВОДОЕМОВ ПОЛЯРНЫХ ПУСТЫНЬ АРХИПЕЛАГА НОВАЯ ЗЕМЛЯ

Н. В. Вехов

Российский НИИ культурного и природного наследия Минкультуры РФ и РАН, ул. Космонавтов, 2, Москва, 129366 Россия

Получено 19 мая 1999

**Ракообразные водоемов полярных пустынь архипелага Новая Земля. Вехов Н. В.** — Фауна ракообразных водоемов полярных пустынь Новой Земли автохтонная, смешанная, крайне обедненная и включает в себя всего 27 видов с преобладанием циклопов, харпактицидов и остракодов; очень мало Daphniiformes и Calanoida. Преобладают виды с космополитными ареалами, широко распространенные в Евразии, и циркумполярные. Узкоареальный вид только один (*Candona sibirica*). Фауна ракообразных полярных пустынь Новой Земли значительно богаче таковой островов западной части евразийской Арктики (архипелага Свальбард и о. Медвежий), причем она обогащается по мере увеличения возраста водоемов. Минимальное разнообразие характерно для водоемов приморских террас и современных морен, а максимальное — для озер и мелководных биотопов на морских террасах. В работе обсуждаются также вопросы миграций видов с материка на острова.

Ключевые слова: ракообразные, фауна, ареалы, Русская Арктика.

**Crustaceans of Waterbodies from Polar Deserts of the Novaya Zemlya Archipelago. Vekhoff N. V.** — For polar deserts of the Novaya Zemlya Archipelago crustacean fauna is autochthonous, mixed, very poor and consist only 27 species. Cyclopoids, harpacticoids and ostracods are predominated by species diversity; Anostraca, Daphniiformes and Calanoida are represented by 1–2 species. For discussed region, all species of crustaceans have very vast areas, i. e. cosmopolitan, widely distribution in Eurasia and circumpolare. Ostracod *Candona sibirica* is only species of crustaceans to have very district areas (Novosibirskye Ostrova and Ust-Lenskii zapovednik). The crustacean fauna of polar deserts of the Novaya Zemlya Archipelago differ considerably by relative high diversity of species composition by comparison of western part of Eurasian Arctic (i. e. the Svalbard Archipelago, Medvezii island). In polar deserts of Novaya Zemlya the enrichment of crustacean fauna by species according to age of biotopes it have been noted. Waterbodies of maritime terraces and modern moraines are characterised by minimal diversity of crustacean fauna, but fauna of lakes and ponds in ancient marine terraces is more richness. Problems of species migrations and formation of crustacean fauna to polar deserts are discussed.

Key words: crustaceans, fauna, areas, Russian Arctic.

### Введение

Сведения о гидрофауне водоемов полярных пустынь арктической области ограничены несколькими работами (Вехов, 1986, 1988, 1990, 1997; Ретовский, 1935; Vekhoff, 1997). Условия обитания беспозвоночных животных здесь одни из самых пессимальных. Активная фаза жизненных циклов протекает в течение очень короткого вегетационного сезона с условным "безледно-бесснежным периодом", когда водная толща обычно не прогревается выше 4,5–7,5 °С (относительный "максимум" температур 9–12 °С наблюдается не ежегодно). Постоянные заморозки, когда поверхность воды на несколько дней покрывается тонким слоем льда. Геологическая молодость водоемов обуславливает отсутствие в озерах настоящих донных отложений. Между малообработанными глыбами коренных пород, разрушенными сланцами; скапливаются мелкие частицы минеральной взвеси. Донная растительность отсутствует, и лишь на прибрежных мелководьях встречаются небольшие куртины мхов. На дне образуются бактериально-водорослевые корки (Ретовский, 1935). В течение всей активной фазы жизненных циклов беспозвоночных наблюдается дефицит пищи (Hobbie, 1973).

В этой связи эколого-фаунистические исследования водных беспозвоночных могут дать новую информацию о видовом составе организмов, обитающих в этих условиях, об их адаптационных способностях, естественных пределах расселения и возможных миграционных барьерах.

В 1995, 1997 и 1998 гг. в период 3 рейсов Морской арктической комплексной экспедиции (МАКЭ) автором был собран материал по составу и распространению отдельных видов ракообразных в водоемах полярных пустынь Северного острова архипелага Новая Земля.

### Материал и методы

Материал собран автором в ходе исследований МАКЭ-95, МАКЭ-97 и МАКЭ-98 в 9 точках на побережья Северного о-ва Новой Земли (рис. 1), между  $75^{\circ} 50'$  и  $77^{\circ} 05'$  с. ш. по обычно применяемым в северных водоемах методикам (Вехов, 1974 а, б, 1975). Всего было обследовано около 80 водоемов различных экологических типов. Ostracoda из сборов автора переданы и определены Л. М. Семеновой (Институт биологии внутренних вод РАН, Борок). Сборы по Anostraca хранятся в тематической коллекции Зоологического музея Московского государственного университета. Остальные сборы находятся в Российском НИИ культурного и природного наследия Минкультуры РФ и РАН, Москва.

Часть сведений по ракообразным для р-на м. Желания взята из работы Л. О. Ретовского (1935).

На западном, баренцевоморском побережье полярные пустыни не представляют единого массива, а занимают небольшие участки суши, в недавнем геологическом прошлом освободившиеся от морских вод и ледников. Они окружены мощными ледниками и удалены друг от друга (рис. 1). На восточной стороне, где климат более сухой, ледники удалены от моря на 20–30 км. Поэтому здесь полярно-пустынные ландшафты представляют сплошную полосу, выходящую непосредственно к берегу моря. В условиях типичного для региона дефицита влаги водоемы очень редки и на каждом из обследованных участков суши их было обнаружено не более 5–15, причем нередко они были удалены друг от друга на расстояние до 0,8–1,5 и более километров. Скопления водоемов, подобно выявленным на побережьях заливов Мелкий и Анны, в целом нетипичны для полярных пустынь.

Обследованные водоемы в зависимости от положения на местности и возраста подразделяются на несколько типов.

I. Мелкие (глубина от 5 см до 2–3 м) постоянные водоемы на приморской террасе, на высоте до 3–5 м над ур. моря, относительно молодые по возрасту (до нескольких сотен лет) — полностью опресненные лагуны и небольшие озера (длиной от 5 до 500 м).

II. Моренные водоемы на высвободившихся из-под ледников участках суши, расположенные на высотах 15–70 м над ур. моря, примерно одинакового возраста с водоемами I группы; их длина редко превышает 5–50 м, а глубина не более 0,1–1,5 м.

III. Водоемы на промежуточных высотных горизонтах между приморскими и морскими террасами (около 5–10 м над ур. моря), удаленные от моря на 10–150 м. К ним относятся крупные озера, образовавшиеся в результате постепенного формирования двойных томболо, — Отрадное и Амональное на м. Желания, Граптолитов близ м. Олений, а также ряд безымянных водоемов на побережье залива Екс, между мысами Бисмарка и Олений. Вдоль уреза воды, на мелководьях, нередко встречаются куртины мхов, а обычно все подводные предметы покрыты толстой бактериально-водорослевой коркой.

IV. Водоемы в понижениях рельефа на морских террасах, имеющие наибольший среди других водоемов

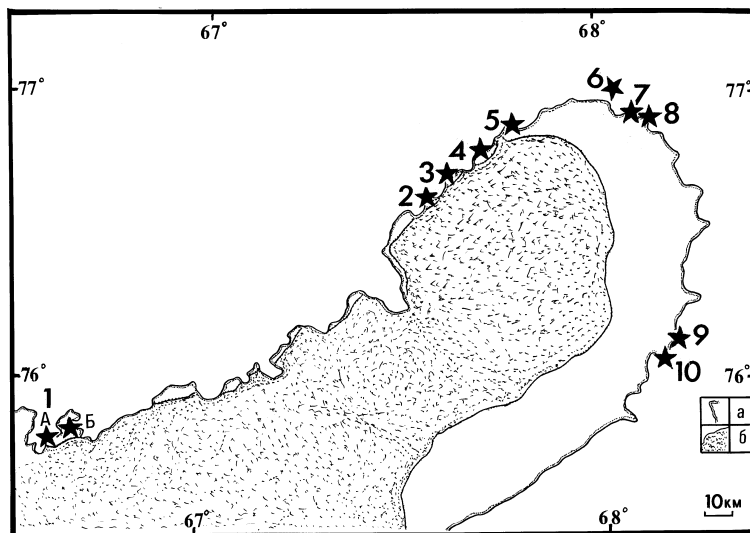


Рис. 1. Точки сбора ракообразных в водоемах полярных пустынь Северного острова архипелага Новая Земля: А — границы суши; Б — ледники; 1 — залив Русская Гавань (А — п-ов Горякова, Б — п-ов Шмидта); 2 и 3 — залив Анны (2 — юго-западный берег и 3 — северо-восточный берег); 4 — м. Большой Ледяной (побережье залива Мелкий); 5 — залив Иванова; 6 — Большие Оранские о-ва; 7 — м. Маврикия; 8 — м. Желания; 9 — м. Олений; 10 — м. Бисмарк (побережье залива Екс).

Fig. 1. Crustacea collecting sites in waters of polar deserts in Severnyi Island of Novaya Zemlya archipelago: A — land borderline; Б — glaciers; 1 — Russkaya Gavan' Gulf (A — Goryakov Peninsula, Б — Schmidt Peninsula); 2 and 3 — Anna Gulf (2 — south western and 3 — north-eastern coast); 4 — Bolshoy Ledyanoy Cape (Melkiy Gulf coast); 5 — Ivanov Gulf; 6 — Bolshiye Oranskiye Islands; 7 — Mauritius Cape; 8 — Zhelaniya Cape; 9 — Oleniy Cape; 10 — Bismarck Cape (Ex Gulf).

возраст, максимальные размеры акваторий (до 0,5–3 км<sup>2</sup>) и глубину (до 15 м), не промерзающие зимой. Водная растительность представлена очень редкими куртинами мхов и бактериально-водорослевыми образованиями.

Во всех обследованных водоемах температура воды была от 1,5 до 9° С.

## Результаты

В результате обработки собранного материала и обобщения немногочисленных литературных сведений (Ретовский, 1935) впервые был составлен список видов ракообразных, населяющих разные полярно-пустынные водоемы (табл. 1).

Всего были обнаружены 27 видов: 1 вид Anostraca, по 2 вида Daphniiformes и Calanoida, 6 — Cyclopoida, 7 — Harpacticoida и 9 — Ostracoda. Чаще всего (в 25–65 % случаев) встречаются *Chydorus sphaericus*, *Diacyclops crassicaudis*, *Cyclops vicinus*, *Nitocra typica*, *Canthocamptus glacialis*, *Attheyella nordenskjoldi*, *Candona lapponica* var. *arctica* и *Eucypris glacialis*. К наиболее редким могут быть отнесены *Branchinecta paludosa*, *Cyclops scutifer*, *Acanthocyclops capillatus*, *Limnocalanus grimaldii macrurus* и *Arctodiaptomus bacillifer*, каждый из которых обнаружен в 1–5 водоемах. Остальные виды Crustacea по встречаемости занимают промежуточное положение — они отловлены в 5–10 % обследованных водоемов.

Характерной особенностью населения ракообразных является неодинаковый набор видов в водоемах разного типа и возраста.

Ракообразных не обнаружено в еще соединенной с морем узким протоком обширной лагуне в заливе Анны (длина до 1,2 км), принимающей стоки с ледника. Видимо, среда обитания в лагуне неблагоприятна для них тем, что ее восточный берег представляет собой сплошной обрыв ледника и негативное влияние последнего распространяется на весь водоем. В поступающей с ледника талой воде в избытке содержится неоседающая тонкодисперсная минеральная взвесь ("ледяное молоко"), а сама вода имеет очень низкую температуру (до 2,7° С).

Самые молодые по возрасту водоемы I и II группы — на приморских террасах и на современных моренах, возраст которых не превышает 300–400 лет. Изолированные от моря, они все же пополняются соленой водой во время штормов. Население ракообразных в них характеризуется однообразием. Доминируют харпактициды (75 % — *Nitocra typica* и *Canthocamptus glacialis*) и остракоды (45 % — *Candona lapponica* var. *arctica*, *Eucypris glacialis* и *E. pigra*), а к редким видам со встречаемостью не более 2–5 % относятся циклопы (*Diacyclops crassicaudis*, *Acanthocyclops vernalis* и *Cyclops vicinus*) и *Chydorus sphaericus*. Водоемы на современных моренах населены циклопами (*Diacyclops crassicaudis*, *Cyclops vicinus*) и хидорусом.

Такая же бедная фауна отмечена в уже полностью изолированной от моря пресноводной лагуне на северо-восточном берегу бухты Откупщикова (залив Русская Гавань п-ова Горякова), где были обнаружены только циклопы (*Diacyclops crassicaudis* и *Cyclops vicinus*).

Разнообразие ракообразных в водоемах III группы расположенных выше по высотному профилю, видимо, зависит от возраста последних и степени обрастания подводных субстратов бактериально-водорослевой коркой. В молодых водоемах на побережье залива Екс между мысами Бисмарка и Олений (в безымянных озерах и в оз. Граптолитов), где практически нет куртин донных мхов и фитообрастаний на камнях, встречаются только циклопы (*Diacyclops crassicaudis* и *Cyclops vicinus*). Относительное увеличение разнообразия фауны ракообразных наблюдается в озерах на северо-восточной оконечности острова (в Амональном на м. Маврикия и Отрадном на м. Желания), в прибрежье которых встречаются редкие заросли мхов, а валуны и галька на дне почти сплошь покрыты бентосными водорослями. Наряду с указанными выше циклопами эти водоемы населяют *Acanthocyclops vernalis*, *Limnocalanus grimaldii macrurus*, *Nitocra typica*, *Chydorus sphaericus*, *Candona lapponica* var. *arctica* и *Eucypris glacialis*. *L. grimaldii macrurus* обнаружены в оз. Амональное — самом северном из озер новоземельского архипелага. Еще более богатая фауна с участием *Macrothrix hirsuticor-*

Таблица 1. Видовой состав и распространение ракообразных в водоемах полярных пустынь архипелага Новая Земля

Table 1. Species composition and distribution of crustaceans in water of polar deserts in the Novaya Zemlya archipelago

Вид ракообразных	Обследованный участок полярных пустынь						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Anostraca							
<i>Branchinecta paludosa</i> (O. F. Muller, 1851)	—	—	+	+	—	—	—
Dapniiformes							
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman & Brady, 1867		+		+		+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Muller, 1785)	+	+	+	+	+	+	+
Calanoida							
<i>Limnocalanus grimaldii macrurus</i> G. O. Sars, 1863	—	+	—	—	—	—	—
<i>Arctodiaptomus bacillifer</i> (Koelbel, 1885)	—	—	—	—	—	+	—
Cyclopoida							
<i>Diacyclops crassicaudis</i> (G. O. Sars, 1863)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cyclops scutifer</i> G. O. Sars, 1863	—	—	—	—	—	+	—
<i>C. strenuus</i> (Fischer, 1851)	—	—	—	+	+	+	—
<i>C. vicinus</i> Uljanin, 1875	+	+	+	+	+	+	+
<i>Acanthocyclops capillatus</i> (Sars, 1863)	—	+	—	+	+	+	—
<i>A. vernalis</i> (Fischer, 1853)	—	—	—	+	+	+	—
Haracticoida							
<i>Tachidius littoralis</i> Poppe, 1882	+	+	+	+	+	+	+
<i>T. longicornis</i> Olofsson, 1918	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitocra typica</i> Boeck, 1864	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mesochra lilljeborgi</i> Boeck, 1864	—	—	—	+	+	—	—
<i>Canthocamptus glacialis</i> Lilljeborg, 1902	+	+	+	+	+	+	+
<i>Attheyella nordenskjoldi</i> (Lilljeborg, 1902)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Moraria schmeili</i> Van Douwe, 1903	—	—	—	—	+	+	+
Ostracoda							
<i>Candona acuminata</i> (Fischer, 1854)	—	—	—	—	—	+	—
<i>C. candida</i> (O. F. Muller, 1776)	—	—	—	—	—	+	—
<i>C. groenlandica</i> Brehm, 1911	—	—	—	+	—	+	—
<i>C. lapponica arctica</i> Alm, 1914	—	+	—	+	+	+	+
<i>C. sibirica</i> G. W. Muller, 1912	—	—	—	+	—	—	—
<i>Eucypris glacialis</i> (G. O. Sars, 1860)	—	+	—	+	+	+	—
<i>E. pigra</i> (Fischer, 1851)	—	—	—	+	+	—	—
<i>Limnocythere sanctipatricii</i> Br. et Rob., 1869	—	—	—	—	—	+	—

Примечание. I — Большие Оранские о-ва; участки побережья: II — от м. Желания до м. Маврикия, III — залива Иванова, IV — залива Мелкий, V — залива Анны, VI — побережье залива Русская Гавань (п-ова Шмидта и Горякова), VII — от м. Бисмарк (залив Екс) до м. Олений.

*nis*, голого жабронога *Branchinecta paludosa* и харпактицид (*Tachidius littoralis*, *T. longicornis*, *Nitocra typica*, *Mesochra lilljeborgi*, *Canthocamptus glacialis*, *Attheyella nordenskjoldi* и *Moraria schmeili*), остракод (*Candona candida*, *C. groenlandica*, *C. sibirica*, *Eucypris glacialis* и *E. pigra*) характерна для наиболее "старых" озер этой группы, которые были обследованы на побережье залива Мелкий (оз. Открытое и ряд безымянных). Обнаруженная здесь популяция *B. paludosa* — вторая известная для полярных пустынь Новой Земли и в целом всего европейского сектора высокоширотной Арктики (Vekhoff, 1997), а местонахождение *C. sibirica*, известной из водоемов Новосибирских островов и устья р. Лена (Усть-Ленский заповедник), — первое для этого вида остракод в Западной Арктике (личное сообщение Л. М. Семеновой).

В водоемах IV группы максимальное фаунистическое разнообразие (табл. 1) характерно для озер на морских террасах, наиболее древних по сравнению с остальными водоемами и самых обширных по площади (озера Есипова, Мелкое, Малое и Ретовского на п-ове Шмидта в заливе Русская Гавань и группа Гагарьих озер на побережье залива Иванова). Только в водоемах этой группы (оз. Есипова) в полярных пустынях Новой Земли автором впервые были найдены *Cyclops scutifer* и *Arctodiaptomus bacillifer*, а в мелких лужах — одновременно оба вида *Acanthocyclops* (для *A. capillatus* это единственное местонахождение в высокоарктической области архипелага). Кроме указанных видов в озерах Есипова, Мелкое, Малое и Ретовского отмечены все обыч-

ные в регионе циклопы. Остракоды представлены 2 видами — *Candona groenlandica* и *C. lapponica* var. *candida*. Именно в озерах этого высотного яруса впервые в европейской высокоширотной Арктике в конце августа 1995 г. (Гагарьи озера на побережье залива Иванова) автором была обнаружена многочисленная популяция голого жабронога *Branchinecta paludosa*.

Подчеркнем, что на давно освободившихся от ледников и морских вод участках суши (около 1000 лет назад) даже мелкие водоемы (лужи) характеризуются более разнообразной фауной по сравнению с более молодыми участками ландшафтов. Так, в водоемах на п-ове Горякова (залив Русская Гавань) типичен набор видов из *Chydorus sphaericus*, остракоды (*Limnocythere sancti-patricii*), мелких циклопов (*Diacyclops crassicaudis*, *Cyclops vicinus*), харпактицид (*Nitocra typica*, *Canthocamptus glacialis*).

Число видов в каждом из водоемов IV группы также наибольшее (4–8 видов) по сравнению с другими озерами и лужами (1–3) новоземельских полярных пустынь.

### Обсуждение

В целом, фауна ракообразных региона крайне бедна. В ее составе по числу видов доминируют циклопы, харпактициды и остракоды, очень мало Daphniiformes и Calanoida. Преобладают виды с космополитными ареалами, широко распространенные в Евразии, и циркумполярные. Узкоареальный вид только один — остракода *Candona sibirica*. В экологическом отношении обитатели водоемов полярно-пустынной зоны — высокоадаптированные формы, способные заселять самые разные постоянные и эфемерные биотопы во всех природных областях Земли. Большинство этих видов относится к полифагам.

Фауна ракообразных региона автохтонная, смешанная, сформировавшаяся из мигрантов с материковой суши. По разнообразию она значительно богаче, чем на островах западной части евразийской Арктики (архипелага Свальбард и о. Медвежий), удаленных и изолированных от материковой суши. В общей сложности здесь обитают не более 15–20 видов ракообразных, самых обычных в материковых водоемах. Среди них отсутствуют диаптомиды и голые жаброноги (Husmann, Jacobi, Meijering, Reise, 1978; Jacobi, Meijering, 1978; Koch, Meijering, 1985; Olofsson, 1918; Thomasson, 1958, 1961). В отличие от этих островов, участки новоземельской суши не изолированы от материка. Новая Земля вместе с крупным о. Вайгач и небольшими по площади островами, находящимися в проливах Югорский Шар и Карские Ворота, составляют почти сплошную 1000-километровую островную дугу, расположенную в непосредственной близости от материковой суши. Наличие такой обширной островной суши с многочисленными и разнообразными водоемами облегчает процесс расселения фауны в глубь арктической области. Видимо, поэтому ареалы не прерываются, а включают в себя весь архипелаг, о. Вайгач, небольшие острова в проливах и материковые тундры.

Преобладание в составе фауны циклопов, остракод и харпактицид, ракообразных-полифагов с широкими пищевыми спектрами (Боруцкий, 1952; Бронштейн, 1947; Монаков, 1976; Монченко, 1974), в природных условиях переходящих с одного вида корма на другой, позволяет предполагать, что заселение высокоширотных водоемов гидробионтами во многом должен зависеть от трофической специализации представителей тех или иных групп. Именно полифаги получают преимущество в процессе заселения новых территорий — они способны в условиях характерного для региона острого дефицита кормовых объектов использовать разнообразную пищу, причем в минимальных количествах.

Наряду с этим доминирование таких ракообразных может быть обусловлено также способностью циклопов, харпактицид и остракод впадать в диапаузу на определенных стадиях развития, причем завершение метаморфоза возможно в следующем году, через год или даже через два, что нехарактерно для Daphniiformes. На подобные адаптивные приспособления к условиям Арктики давно обратили внимание исследователи (McLaren, 1961, 1964).

Таким образом, основу фауны ракообразных водоемов полярных пустынь составляют виды из разных систематических групп, но относящиеся к одному морфо-экологическому типу. Это — высокоадаптированные к факторам внешней среды формы, нормально развивающиеся при постоянно низкой температуре воды, полифаги с широким пищевым спектром, способные при ухудшении температурных и трофических условий замедлять или прекращать метаморфоз, на десять и более месяцев впадать в диапаузу и завершать свое развитие по прошествии часто длительного периода, уже при относительном "оптимуме".

#### Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность начальнику МАКЭ П. В. Боярскому, ее участникам Д. Д. Бадюкову, А. Н. Кулиеву, В. В. Теплякову, Г. В. Хахину и В. Н. Шумилкину за всестороннюю помощь во время проведения экспедиционных работ, Л. М. Семеновой (Институт биологии внутренних вод РАН, Борок) — за определение Ostracoda из сборов экспедиции.

- Боруцкий Е. В.* Naupacticoidea пресных вод. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. — 424 с. (Фауна СССР. Ракообразные; Т. 3. Вып. 4).
- Бронштейн З. С.* Ostracoda пресных вод. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. — 396 с. (Фауна СССР. Ракообразные; Т. 2. Вып. 1.)
- Вехов Н. В.* Зоопланктон небольших озер восточной части Большеземельской тундры // Биол. науки. — 1974 а. — 2. — С. 7–13.
- Вехов Н. В.* Особенности зоопланктона на скальных ванн островов Белого моря // Биология моря. — М.: Изд-во МГУ, 1974 б. — 4. — С. 49–64.
- Вехов Н. В.* Зоопланктон озер Большеземельской тундры // Зоол. журн. — 1975. — 54, вып. 2. — С. 181–187.
- Вехов Н. В.* Эколого-фаунистическая характеристика населения гидробионтов арктических пустынь и островных участков арктических тундр Европы // Природные комплексы Арктики и вопросы их охраны / Отв. ред. Е. С. Короткевич и С. М. Успенский. — Л.: Гидрометеиздат, 1986. — С. 76–107.
- Вехов Н. В.* Calanoida (Copepoda) водоемов арктического побережья Якутии, юга Новосибирских островов и архипелага Северная Земля // Биол. внутр. вод. — 1988. — 78. — С. 28–32.
- Вехов Н. В.* Anostraca и Notostraca водоемов арктических пустынь и островных участков арктических тундр Евразии // Биол. внутр. вод. — 1990. — 85. — С. 44–47.
- Вехов Н. В.* Низшие ракообразные (Crustacea, Entomostraca) водоемов полярных пустынь и арктических тундр на островах восточной части Баренцева моря // Вестн. зоологии. — 1997. — 31, № 1–2. — С. 25–32.
- Монаков А. В.* Питание и пищевые взаимоотношения пресноводных копепод. — Л.: Наука, 1976. — 166 с.
- Монченко В. И.* Челюстноротые циклопообразные. Циклопы (Cyclopoidae). — Киев: Наук. думка, 1974. — 452 с. — (Фауна Украины; Т. 27. Вып. 3)
- Ретовский Л. О.* Микрофауна пресных водоемов Новой Земли и Земли Франца-Иосифа // Тр. Всесоюз. Арктич. ин-та. — 1935. — 14. — С. 3–72.
- Halvorsen G., Gullestad N.* Freshwater Crustacea in some areas of Svalbard // Arch. Hydrobiol. — 1976. — 78, № 3. — S. 383–395.
- Hobbie J. E.* Arctic limnology: a review // Alaskan Arctic tundra. Technical paper / Ed M. E. Britton. — 1973. — 25 — P. 127–168.
- Husmann S., Jacobi H.-U., Meijering M. P. D., Reise B.* Distribution and ecology of Svalbard's Cladocera // Verh. Int. Ver. theor. und angew. Limnol. — 1978. — 20, № 4. — S. 2452–2456.
- Jacobi H.-U., Meijering M. P. D.* On the limnology of Bear Island (74° 30' N, 19° E) with special reference to Cladocera // Astarte. — 1978. — 11, № 2. — P. 2452–2456.
- Koch K. D., Meijering M. P. D.* On the distribution and ecology of Cyclopoidae on Bear Island (74° 30' N, 19° E) // Verh. Internat. Verein. Limnol. — 1985. — 22. — S. 3144–3148.
- McLaren I. A.* A biennial copepod from Lake Hazen, Ellesmere Island // Nature. — 1961. — 189, № 4766. — P. 774.
- McLaren I. A.* Zooplankton of Lake Hazen, Ellesmere Island, and nearby pond, with special reference to the copepod *Cyclops scutifer* Sars // Canad. Jour. Zool. — 1964. — 42, № 4. — P. 613–629.
- Olofsson O.* Studien über die Süßwasserfauna Spitzbergen. Beitrag zur Systematik, Biologie und Triebgeographie der Crustaceen und Rotatorien // Zool. Bidrag fran Uppsala. — 1918. — 6. — S. 183–646.
- Thomasson K.* Zur Planktonkunde Spitzbergen. I. // Hydrobiologia. — 1958. — 12. — S. 226–236.
- Thomasson K.* Zur Planktonkunde Spitzbergen. II. // Hydrobiologia. — 1961. — 18. — S. 192–198.
- Vekhoff N. V.* Large branchiopod (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata) of the Barents Region of Russia // Hydrobiologia. — 1997. — 359. — P. 69–74.